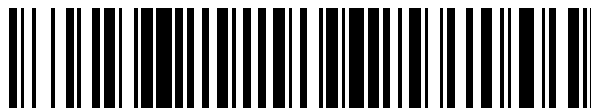


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 422 504**

21 Número de solicitud: 201190058

51 Int. Cl.:

F24J 2/07 (2006.01)

F24J 2/46 (2006.01)

F24J 2/24 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

22 Fecha de presentación:

04.02.2010

30 Prioridad:

02.09.2009 US 12/552,724

12.02.2009 US 61/151,984

12.02.2009 US 61/152,011

12.02.2009 US 61/152,035

12.02.2009 US 61/152,049

12.02.2009 US 61/152,077

12.02.2009 US 61/152,114

13.02.2009 US 61/152,286

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.09.2013

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

23.09.2013

Fecha de la concesión:

31.03.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

07.04.2014

73 Titular/es:

BABCOCK POWER SERVICES INC. (100.0%)

5 Neponset Street

01606 Worcester US

72 Inventor/es:

PLOTKIN, Andrew;

TOUPIN, Kevin y

RICCI, Russell

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

54 Título: **Disposición de tubos en paneles de caldera solar**

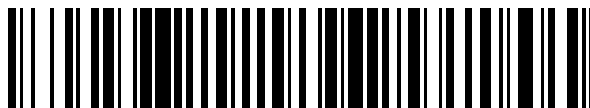
ES 2 422 504 B2

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 422 504**

21 Número de solicitud: 201190058

57 Resumen:

Una caldera para un receptor solar incluye un primer panel de caldera que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada y un colector de salida del primer panel de caldera. Los tubos del primer panel de caldera forman una primera superficie de receptor solar. Un segundo panel de caldera presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada y un colector de salida del segundo panel de caldera. Los tubos del segundo panel de caldera forman una segunda superficie de receptor solar. El primer y segundo paneles de caldera son adyacentes entre sí, solapando una parte del primer panel de caldera y un extremo de la primera superficie de receptor solar un extremo del segundo panel de caldera para reducir la radiación solar que pasa entre la primera y segunda superficies de receptor solar.

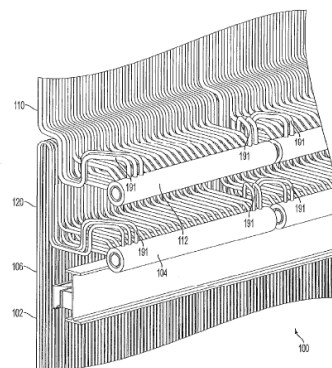


FIG. 4

ES 2 422 504 B2

DESCRIPCIÓN

Disposición de tubos en paneles de caldera solar.

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud provisional US nº 61/151.984, presentada el 12 de febrero de 2009, de la solicitud provisional US nº 61/152.011, presentada el 12 de febrero de 2009, de la solicitud provisional US nº 61/152.035, presentada el 12 de febrero de 2009, de la solicitud provisional US nº 61/152.049, presentada el 12 de febrero de 2009, de la solicitud provisional US nº 61/152.077, presentada el 12 de febrero de 2009, de la solicitud provisional US nº 61/152.114, presentada el 12 de febrero de 2009, y de la solicitud provisional US nº 61/152.286, presentada el 13 de febrero de 2009, cada una de las cuales se incorpora a la presente memoria en su totalidad como referencia.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION**1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a la producción de energía solar, y más particularmente, a paneles receptores solares para su utilización en calderas solares.

2. Descripción de la técnica relacionada

La generación de energía solar se ha considerado una fuente viable para ayudar a responder a las necesidades energéticas en un momento en el que aumenta la conciencia sobre aspectos medioambientales de la producción de energía. La producción de energía solar se basa principalmente en la capacidad para captar y transformar la energía del sol disponible en grandes cantidades, y puede producirse con muy poco impacto sobre el medio ambiente. La energía solar puede utilizarse sin crear residuos radiactivos, como en la producción de energía nuclear, y sin producir emisiones contaminantes incluyendo los gases de efecto invernadero como en la producción de energía a partir de combustibles fósiles. La producción de energía solar es independiente de los costes de combustible fluctuantes y no consume recursos no renovables.

Los generadores de energía solar emplean generalmente campos de espejos controlados, denominados heliostatos, para recoger y concentrar la luz solar sobre un receptor para proporcionar una fuente de calor para la producción de energía. Un receptor solar adopta típicamente la forma de un panel de tubos que transportan un fluido de trabajo a través de los mismos. Los generadores solares previos han utilizado fluidos de trabajo tales como sal fundida porque presenta la capacidad de almacenar energía, permitiendo la generación de energía cuando no hay radiación solar. Los fluidos de trabajo calentados se transportan normalmente hasta un intercambiador de calor en el que ceden el calor a un segundo fluido de trabajo tal como aire, agua, o vapor. La energía se genera conduciendo aire o vapor calentado a través de una turbina que acciona un generador eléctrico.

Más recientemente, se ha determinado que la producción solar puede incrementarse y simplificarse utilizando agua/vapor como único fluido de trabajo en un receptor que es una caldera. Esto puede eliminar la necesidad de un intercambiador de calor ineficaz entre dos fluidos de trabajo diferentes. Este desarrollo ha llevado a nuevos desafíos en la manipulación del calor solar intenso sin daño para el sistema. Las calderas típicas incluyen dos o más secciones a diferentes temperaturas y presiones, tales como una sección de paneles de generador de vapor, una sección de paneles de supercalentador, y una sección de paneles de recalentador, por ejemplo. En una caldera solar, resulta ventajoso que secciones de caldera estén próximas dentro del receptor en el que la radiación solar concentrada proporciona calor. Se ha conocido, por ejemplo, tener una sección encima de otra sección. Existe un hueco entre tales secciones adyacentes, que aloja colectores y estructuras asociadas de las secciones de caldera y puede proporcionar espacio para la dilatación y contracción térmica de las secciones de caldera. El hueco debe protegerse frente a la posibilidad de que la luz solar concentrada alcance los componentes internos de los paneles de receptor (conocido como fuga), en los que la radiación intensa puede ser dañina.

Un enfoque a este problema ha sido recubrir los huecos entre secciones de caldera con una barrera o pantalla térmica, que bloquea la luz solar evitando que entre en el hueco. Una barrera térmica de este tipo ocupa un área superficial en el área de recepción clave de la caldera y por tanto reduce la cantidad de radiación solar utilizable de los heliostatos que realmente se recibe por la caldera.

Mientras que los sistemas conocidos de producción de energía solar se han considerado generalmente satisfactorios para sus fines previstos, ha permanecido la necesidad en la técnica de receptores solares que puedan mejorar el área de recepción utilizable al tiempo que protegen los espacios internos frente a fuga de radiación solar, permitiendo la contracción y dilatación térmica, y proporcionando capacidad de drenaje. También ha permanecido la necesidad en la técnica de proporcionar receptores solares del tipo que sean fáciles de fabricar y utilizar. La presente invención proporciona una solución a estos problemas.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

La invención objeto se refiere a una caldera para un receptor solar nueva y útil. La caldera incluye un primer panel de caldera que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada del primer panel de caldera y un colector de salida del primer panel de caldera. Los tubos del primer panel de caldera forman una primera superficie de receptor solar y una primera superficie interna opuesta a la primera superficie de receptor solar. Un segundo panel de caldera presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada del segundo panel de caldera y un colector de salida del segundo panel de caldera. Los tubos del segundo panel de caldera forman una segunda superficie de receptor solar y una segunda superficie interna opuesta a la segunda superficie de receptor solar. El primer y segundo paneles de caldera son adyacentes entre sí solapando una parte del primer panel de caldera y un extremo de la primera superficie de receptor solar un extremo del segundo panel de caldera para reducir la radiación solar que pasa entre la primera y segunda superficies de receptor solar.

En determinadas formas de realización, el primer y segundo paneles de caldera son adyacentes entre sí solapando un extremo de la primera superficie de receptor solar a un extremo del segundo panel de caldera de modo que se recubre al menos uno de los colectores detrás de la primera superficie de receptor solar. También se contempla que un extremo de la primera superficie de receptor solar puede solapar a un extremo del segundo panel de caldera de modo que se recubre uno de los colectores de cada panel de caldera detrás de la primera superficie de receptor solar.

La primera y segunda superficies internas pueden recubrirse con una capa de aislamiento. Puede proporcionarse un hueco entre el extremo del segundo panel de caldera y la parte del primer panel de caldera que solapa el extremo del segundo panel de caldera para adaptarse al movimiento relativo del primer y segundo paneles de caldera debido a la dilatación térmica, y el hueco puede ser un laberinto. Los tubos del primer y segundo paneles pueden configurarse y adaptarse para poder drenarse completamente mediante al menos un colector en cada panel. También se contempla que la parte del primer panel de receptor solar que solapa al extremo del segundo panel de caldera pueda incluir un plegado a 180° en el extremo más superior de la pluralidad de tubos del primer panel de recepción solar.

La invención también incluye una caldera para un receptor solar que incluye paneles de generador de vapor, de supercalentador, y de recalentador, presentando cada uno una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada respectivo y un colector de salida respectivo. Los tubos de cada panel forman una superficie de receptor solar y una superficie interna opuesta. Los paneles de generador de vapor y de supercalentador son adyacentes entre sí solapando una parte del panel de generador de vapor y un extremo de la superficie de receptor solar del mismo a un extremo del panel de supercalentador para reducir la radiación solar que pasa entre las superficies de receptor solar de los paneles de generador de vapor y de supercalentador. Los paneles de generador de vapor y de recalentador son adyacentes entre sí incluyendo una parte del panel de recalentador un extremo de la superficie de receptor solar del mismo que solapa a un extremo del panel de generador de vapor para reducir la radiación solar que pasa entre las superficies de receptor solar de los paneles de generador de vapor y de recalentador.

Estas y otras características de los sistemas y procedimientos de la invención objeto se pondrán más claramente de manifiesto para los expertos en la materia a partir de la siguiente descripción detallada de las formas de realización preferidas consideradas junto con los dibujos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para que los expertos en la técnica a la cual pertenece la invención objeto entiendan fácilmente cómo fabricar y utilizar los dispositivos y procedimientos de la invención sin excesiva experimentación, a continuación en la presente memoria se describirán con detalle formas de realización preferidas de los mismos con referencia a determinadas figuras, en las que:

la figura 1 es una vista en alzado lateral de un hueco entre secciones de caldera en una caldera solar de la técnica anterior típica;

la figura 2 es una vista en alzado lateral de una parte de una forma de realización ejemplificativa de una caldera construida según la presente invención, que muestra la región de solapamiento entre dos superficies de receptor;

la figura 3 es una vista en alzado interior de la parte de la caldera de la figura 2, que muestra los colectores y las superficies interiores de los tubos en los paneles de caldera;

la figura 4 es una vista en perspectiva de una parte de la caldera de la figura 2, que muestra la configuración de solapamiento de dos paneles de caldera adyacentes;

la figura 5 es una vista en alzado lateral de una parte de la caldera de la figura 2, que muestra las regiones de solapamiento entre paneles de supercalentador, de generador de vapor, y de recalentador adyacentes; y

la figura 6 es una vista en alzado lateral de una parte de la caldera de la figura 2, que muestra otra configuración para los tubos de extremo de los paneles.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN PREFERIDAS

A continuación, se hará referencia a los dibujos en los que números de referencia iguales identifican aspectos o características estructurales similares de la invención objeto. Con el propósito de explicar e ilustrar, y no de limitar, en la figura 2 se muestra una vista parcial de una forma de realización a modo de ejemplo de una caldera construida según la invención y se designa generalmente con el carácter de referencia 100. En las figuras 3-5 se proporcionan otras formas de realización de una caldera según la invención, o aspectos de la misma, tal como se describirá. Los sistemas de la invención pueden utilizarse para aumentar el área de recepción eficaz al tiempo que se protegen los componentes y espacios internos en calderas, por ejemplo, en la generación de energía solar.

Las calderas solares están configuradas de tal manera que hay al menos dos secciones de tubos diferenciadas: una es una sección de generador de vapor que contiene agua en ebullición y una o más es una sección de supercalentamiento que contiene vapor supercalentado. La figura 1 muestra un ejemplo de una caldera solar 10 que presenta una sección de generador de vapor 14 y una sección de supercalentador 12. Estas secciones reciben energía solar en su superficie exterior durante el funcionamiento, tal como se indica mediante flechas rectas en la figura 1. Se requiere que los tubos en estas secciones de tubos diferentes estén físicamente separados unos de otros, por ejemplo, donde están ubicados los colectores 16 y 18 de las respectivas secciones 12 y 14 en la figura 1. Diseños anteriores han presentado los extremos de áreas adyacentes, incluyendo colectores adyacentes, próximos entre sí. Pero incluso los mejores diseños dejan un hueco significativo entre las superficies de receptor solar de las secciones 12 y 14 que permitiría que la radiación solar directa se fugara entre las dos secciones de tubos. Por tanto, esta área de hueco debe protegerse con una barrera térmica, tal como la barrera 20. Tal como se indica en la figura 1 mediante una flecha curvada, la barrera 20 protege la región de hueco bloqueando la radiación solar incidente. Esta protección conlleva un precio, concretamente el desperdicio de energía solar concentrada en el área de recepción que incide sobre la barrera 20 en vez de sobre una superficie de receptor de las secciones 12 y 14.

Haciendo referencia a la figura 2, se muestran características de una caldera solar 100 construida según la presente invención. La caldera 100 para un receptor solar incluye un primer panel de caldera 102 que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada 113 del primer panel de caldera (no mostrado en la figura 2, pero véase la figura 5) y un colector de salida 104 del primer panel de caldera 102. Los tubos de primer panel de caldera 102 forman una primera superficie de receptor solar 106 y una primera superficie interna 108 opuesta a la primera superficie de receptor solar 106. La superficie de receptor exterior 106 recibe energía solar, por ejemplo, de un campo de heliostatos, tal como se indica mediante flechas en la figura 2.

Un segundo panel de caldera 110 incluye de manera similar una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada 112 del segundo panel de caldera 110 y un colector de salida 114 del segundo panel de caldera 110. Los tubos del segundo panel de caldera 110 forman una segunda superficie de receptor solar 116 y una segunda superficie interna 118 opuesta a la segunda superficie de receptor solar 116 (es decir, superficies exterior e interior, tal como se indica en la figura 2). Como la superficie de receptor 106, la superficie de receptor exterior 116 recibe energía solar, por ejemplo, de un campo de heliostatos, tal como se indica mediante flechas en la figura 2.

El primer y segundo paneles de caldera 102 y 110 son adyacentes entre sí solapando una parte de extremo 120 del primer panel de caldera 102 y la parte de extremo correspondiente de la primera superficie de receptor solar 106 a un extremo 122 de segundo panel de caldera 110 para reducir o prevenir la radiación solar que pasa entre la primera y segunda superficies de receptor solar 106 y 116 al interior del espacio interior de la caldera 100. Las superficies interiores 108 y 118 presentan una capa de material 124 aislante para proteger el espacio interior de la caldera 100 y los componentes en el mismo de las altas temperaturas en la parte trasera de los tubos.

La figura 3 muestra la misma parte de la caldera 100 que la figura 2 pero desde el interior, con el material 124 aislante retirado para mostrar los tubos y colectores de los paneles 102 y 110. La figura 4 muestra una vista en perspectiva de la región de solapamiento desde el interior también con el material 124 aislante retirado. Aunque el ejemplo descrito anteriormente incluye la protección de los colectores 112 y 104 protegidos detrás de la primera superficie de receptor 106, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que cada panel puede recubrir su propio colector, o puede utilizarse cualquier otra configuración de solapamiento adecuada sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención.

En este diseño único, los tubos, que comprenden las superficies de recepción 106 y 116, se solapan de tal manera que no se necesita una barrera para recubrir un hueco entre las superficies de recepción 106 y 116. Esto se logra solapando partes de los tubos de diferentes secciones de caldera tal como se describió anteriormente. Un diseño de tubos solapantes, según la presente invención, impide la necesidad de un aislamiento o protección poco económicos que recubra partes externas del área de receptor de la caldera 100. Esto también permite una cantidad superior de absorción de radiación solar, lo que aumenta la eficacia global del sistema.

Tal como se indica mediante flechas en la figura 2, la región de solapamiento entre los paneles 102 y 110 permite la dilatación y contracción térmica de los paneles. Está previsto un hueco 121 entre la parte de extremo 120 del panel de caldera 102 y la parte de extremo 122 del panel de caldera 110. Tal como puede observarse en la figura 2, el hueco 121 es laberíntico y por tanto se absorbe cualquier fuga de radiación solar por los tubos de caldera, por ejemplo, en la parte de extremo 122, y no se permite que penetre en el espacio interior de la caldera 100. Dado que el extremo 120 del primer panel 102 y el extremo 122 del segundo panel 110 están separados uno de otro, los paneles 102 y 110 pueden moverse uno con respecto al otro durante la dilatación y contracción térmica que resulta del ciclo diurno de radiación solar incidente sobre el área de receptor de la caldera 100. Por tanto, aunque el hueco 121 se adapta a la dilatación y contracción térmica, en cuanto a la fuga de radiación solar no hay realmente ningún hueco entre los paneles 102 y 110.

Si los paneles de caldera se exponen a condiciones ambientales, puede ser necesario drenar el agua de los tubos tras el anochecer para impedir daños debidos al congelamiento del agua en los tubos. En los tubos 102 y 110 este drenaje puede lograrse a través de drenajes 170, tal como se indica esquemáticamente en la figura 2. El diseño de solapamiento único de los extremos 120 y 122 permite que los tubos de los paneles 102 y 110 puedan drenarse completamente, ya que hay un colector en cada punto bajo para cada panel 102 y 110. El plegado a 180° en el extremo 120 del primer panel 102 no atrapa agua durante el drenaje, ya que el agua en ambos lados del plegado puede fluir hacia abajo hacia un drenaje o colector. Por ejemplo, si hubiera un plegado a 180° en la parte inferior de un panel, podría atrapar agua durante el drenaje y un panel de este tipo no podría drenarse completamente.

Tal como se muestra en la figura 4, hay dos o tres tubos de extremo 191 en cada extremo de los colectores 112 y 104. Los tubos de extremo 191 se curvan hacia el interior para acortar la longitud global de los respectivos colectores 112 y 104. Si se desea hacer que los tubos de extremo 191 puedan drenarse completamente, esto puede lograrse utilizando la configuración mostrada en la figura 6. La figura 6 muestra las ubicaciones 193 y 194 de tubos de extremo que pueden drenarse completamente para los paneles 110 y 102, respectivamente. Los expertos en la materia apreciarán fácilmente que puede utilizarse cualquier configuración de tubos de extremo adecuada para colectores de paneles sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención.

Haciendo referencia a continuación a la figura 5, el panel 102 es un panel de generador de vapor y el panel 110 es un panel de supercalentador. La caldera 100 también incluye un panel de recalentador 140. Cada panel de recalentador 140 incluye una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada 117 y un colector de salida 115, de manera similar a como se describió anteriormente con respecto a los paneles 102 y 110. El panel 140 solapa el panel 102 de la misma manera que el panel 102 solapa el panel 110 tal como se describió anteriormente. Debe entenderse que la caldera 100 incluye múltiples paneles paralelos de cada tipo, tal como se indica en la figura 4. Pueden disponerse múltiples conjuntos de paneles solapados 102, 110, y 140 en una pared de caldera, como en la figura 4. Pueden unirse múltiples paredes de caldera, por ejemplo para formar una caldera de cuatro lados o de múltiples lados que pueda recibir energía solar concentrada de heliostatos que rodean la base de la caldera. Aunque se describe en la presente memoria en el contexto de una caldera de tres fases, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que puede utilizarse cualquier número de fases adecuado, y puede disponerse de cualquier manera adecuada sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención.

Los procedimientos y sistemas de la presente invención, tal como se describieron anteriormente y se muestran en los dibujos proporcionan un área eficaz aumentada para recibir radiación solar en una caldera, tal como en un receptor solar. Esta configuración proporciona una eficacia mejorada al tiempo que también proporciona la protección de componentes y espacios internos de los paneles de receptor frente a fugas de radiación solar de los heliostatos, al tiempo que permite la dilatación y contracción térmica así como la capacidad de drenaje de las secciones de caldera.

Aunque el aparato y los procedimientos de la invención objeto se han mostrado y descrito haciendo referencia a formas de realización preferidas, los expertos en la materia apreciarán fácilmente que pueden realizarse cambios y/o modificaciones de las mismas sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Caldera para un receptor solar que comprende:
 - a) un primer panel de caldera que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada del primer panel de caldera y un colector de salida del primer panel de caldera, formando los tubos del primer panel de caldera una primera superficie de receptor solar y una primera superficie interna opuesta a la primera superficie de receptor solar; y
 - b) un segundo panel de caldera que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada del segundo panel de caldera y un colector de salida del segundo panel de caldera, formando los tubos del segundo panel de caldera una segunda superficie de receptor solar y una segunda superficie interna opuesta a la segunda superficie de receptor solar, siendo el primer y segundo paneles de caldera adyacentes entre sí, en el que una parte del primer panel de caldera y un extremo de la primera superficie de receptor solar solapan un extremo del segundo panel de caldera para reducir la radiación solar que pasa entre la primera y segunda superficies de receptor solar.
2. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 1, en la que el primer y segundo paneles de caldera son adyacentes entre sí solapando un extremo de la primera superficie de receptor solar un extremo del segundo panel de caldera, de modo que se recubre al menos uno de los colectores detrás de la primera superficie de receptor solar.
3. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 1, en la que el primer y segundo paneles de caldera son adyacentes entre sí solapando un extremo de la primera superficie de receptor solar un extremo del segundo panel de caldera, de modo que se recubre uno de los colectores de cada panel de caldera detrás de la primera superficie de receptor solar.
4. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 1, en la que la primera y segunda superficies internas están recubiertas con una capa de aislamiento.
5. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 1, en la que está previsto un hueco entre el extremo del segundo panel de caldera y la parte del primer panel de caldera que solapa el extremo del segundo panel de caldera para adaptarse al movimiento relativo del primer y segundo paneles de caldera debido a la dilatación térmica.
6. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 1, en la que los tubos del primer y segundo paneles están configurados y adaptados para poder drenarse completamente mediante al menos un colector en cada panel.
7. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 1, en la que la parte del primer panel de receptor solar que solapa el extremo del segundo panel de caldera incluye un plegado a 180° en el extremo más superior de la pluralidad de tubos del primer panel de recepción solar.
8. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 7, en la que el extremo de la primera superficie de receptor solar que solapa un extremo del segundo panel de caldera recubre un colector del segundo panel de receptor solar.
9. Caldera para un receptor solar que comprende:
 - a) un panel de generador de vapor que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada y un colector de salida del panel de generador de vapor, formando los tubos del panel de generador de vapor una superficie de receptor solar y una superficie interna opuesta;
 - b) un panel de supercalentador que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada y un colector de salida del panel de supercalentador, formando los tubos del panel de supercalentador una superficie de receptor solar y una superficie interna opuesta, siendo los paneles de generador de vapor y de supercalentador adyacentes entre sí, incluyendo una parte del panel de generador de vapor un extremo de la superficie de receptor solar del mismo que solapa un extremo del panel de supercalentador para reducir la radiación solar que pasa entre las superficies de receptor solar de los paneles de generador de vapor y de supercalentador; y
 - c) un panel de recalentador que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada y un colector de salida del panel de recalentador, formando los tubos del panel de recalentador una superficie de receptor solar y una superficie interna opuesta, siendo los paneles de generador de vapor y de recalentador adyacentes entre sí, incluyendo una parte del panel de recalentador un extremo de la superficie de receptor solar del mismo que solapa un extremo del panel de generador de vapor para reducir la radiación solar que pasa entre las superficies de receptor solar de los paneles de generador de vapor y de recalentador.

- 5 10. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 9, en la que los paneles de generador de vapor y de supercalentador son adyacentes entre sí, solapando un extremo de la superficie de receptor solar del panel de generador de vapor un extremo del panel de supercalentador, de modo que se recubre un colector de cada uno de los paneles de generador de vapor y de supercalentador detrás de la superficie de receptor solar del panel de generador de vapor, y siendo los paneles de generador de vapor y de recalentador adyacentes entre sí, solapando un extremo de la superficie de receptor solar del panel de recalentador un extremo del panel de generador de vapor, de modo que se recubre un colector de cada uno de los paneles de generador de vapor y de recalentador detrás de la superficie de receptor solar del panel de recalentador.
- 10 11. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 9, en la que las superficies internas de los paneles de generador de vapor, de supercalentador, y de recalentador se recubren con una capa de aislamiento.
- 15 12. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 9, en la que está previsto un primer hueco laberíntico entre el extremo del panel de supercalentador y la parte del panel de generador de vapor que solapa el extremo del panel de supercalentador para adaptarse al movimiento relativo de los paneles de generador de vapor y de supercalentador debido a la dilatación térmica, y estando previsto un segundo hueco laberíntico entre el extremo del panel de generador de vapor y la parte del panel de recalentador que solapa el extremo del panel de generador de vapor para adaptarse al movimiento relativo de los paneles de generador de vapor y de recalentador debido a la dilatación térmica.
- 20 13. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 9, en la que los tubos de los paneles de generador de vapor, de supercalentador, y de recalentador están configurados y adaptados para poder drenarse completamente mediante al menos un colector en cada panel.
- 25 14. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 9, en la que la parte del panel de generador de vapor que solapa el extremo del panel de supercalentador incluye un plegado a 180° en el extremo más superior de la pluralidad de tubos del panel de generador de vapor, e incluyendo la parte del panel de recalentador que solapa el extremo del panel de generador de vapor un plegado a 180° en el extremo más superior de la pluralidad de tubos del panel de recalentador.
- 30 15. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 14, en la que el extremo de la superficie de receptor solar del panel de generador de vapor que solapa un extremo del panel de supercalentador recubre un colector del panel de supercalentador, y en la que el extremo de la superficie de receptor solar del panel de recalentador que solapa un extremo del panel de generador de vapor recubre un colector del panel de generador de vapor.
- 35 16. Caldera para un receptor solar que comprende:
- a) un primer panel de caldera que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada del primer panel de caldera y un colector de salida del primer panel de caldera, formando los tubos del primer panel de caldera una primera superficie de receptor solar y una primera superficie interna opuesta a la primera superficie de receptor solar; y
- 40 b) un segundo panel de caldera que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada del segundo panel de caldera y un colector de salida del segundo panel de caldera, formando los tubos del segundo panel de caldera una segunda superficie de receptor solar y una segunda superficie interna opuesta a la segunda superficie de receptor solar, siendo el primer y segundo paneles de caldera adyacentes entre sí, incluyendo una parte del primer panel de caldera un extremo de la primera superficie de receptor solar que solapa un extremo del segundo panel de caldera y que recubre un colector de cada uno del primer y segundo paneles de caldera, y estando previsto un hueco laberíntico entre el extremo de la primera superficie de receptor solar y el extremo del segundo panel de caldera para adaptarse al movimiento relativo del primer y segundo paneles de caldera debido a la dilatación térmica.
- 45 17. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 16, en la que los tubos del primer y segundo paneles están configurados y adaptados para poder drenarse completamente mediante al menos un colector en cada panel.
- 50 18. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 16, en la que la parte del primer panel de receptor solar que solapa el extremo del segundo panel de caldera incluye un plegado a 180° en el extremo más superior de la pluralidad de tubos del primer panel de recepción solar.
19. Caldera para un receptor solar según la reivindicación 16, en la que la primera y segunda superficies internas se recubren con una capa de aislamiento.

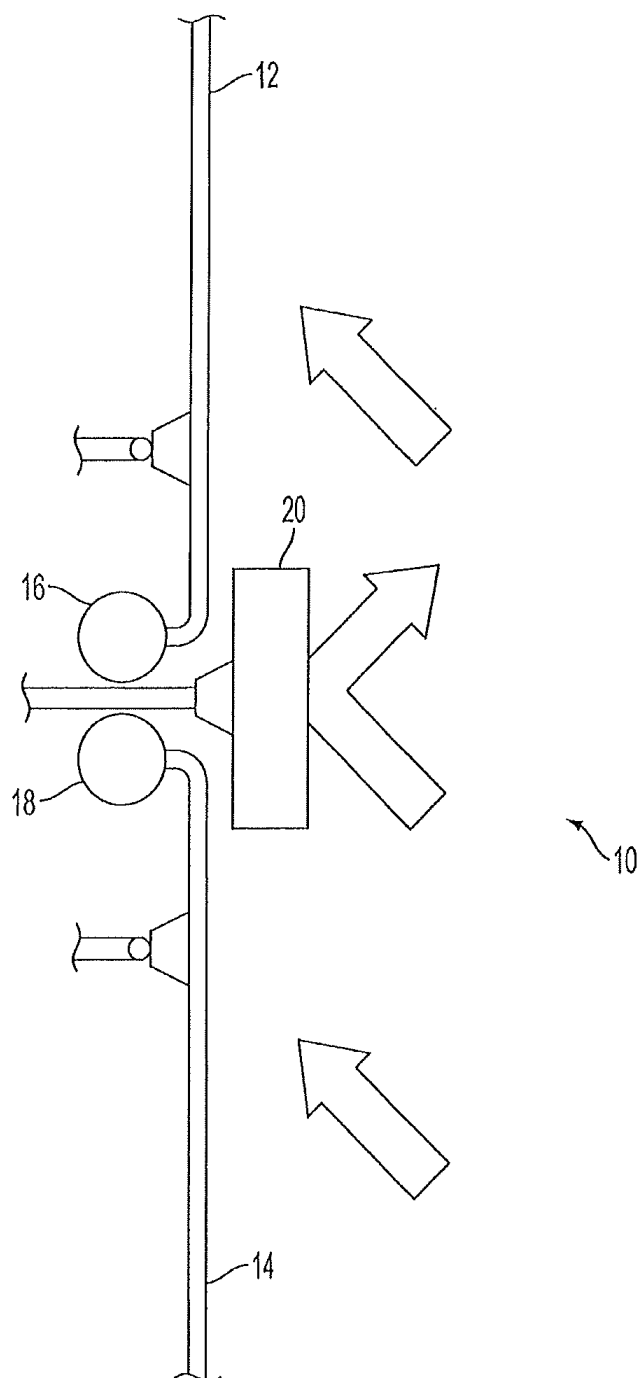


FIG. 1
TÉCNICA ANTERIOR

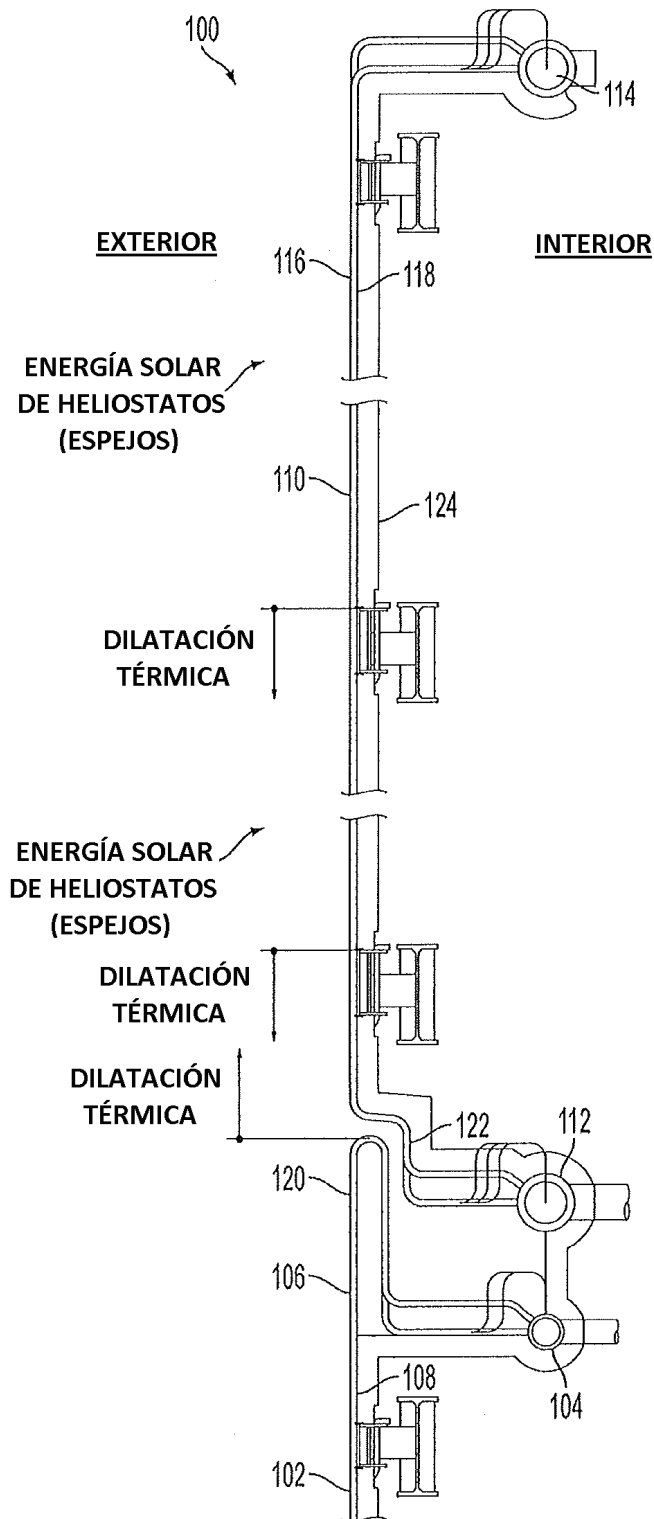


FIG. 2

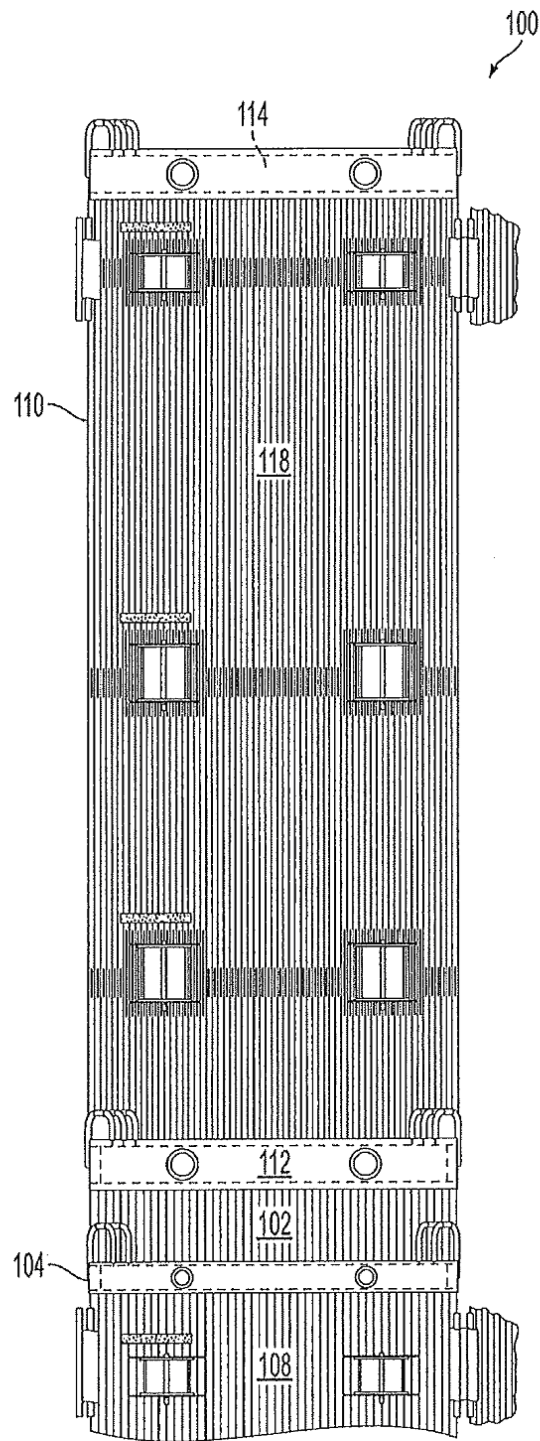


FIG. 3

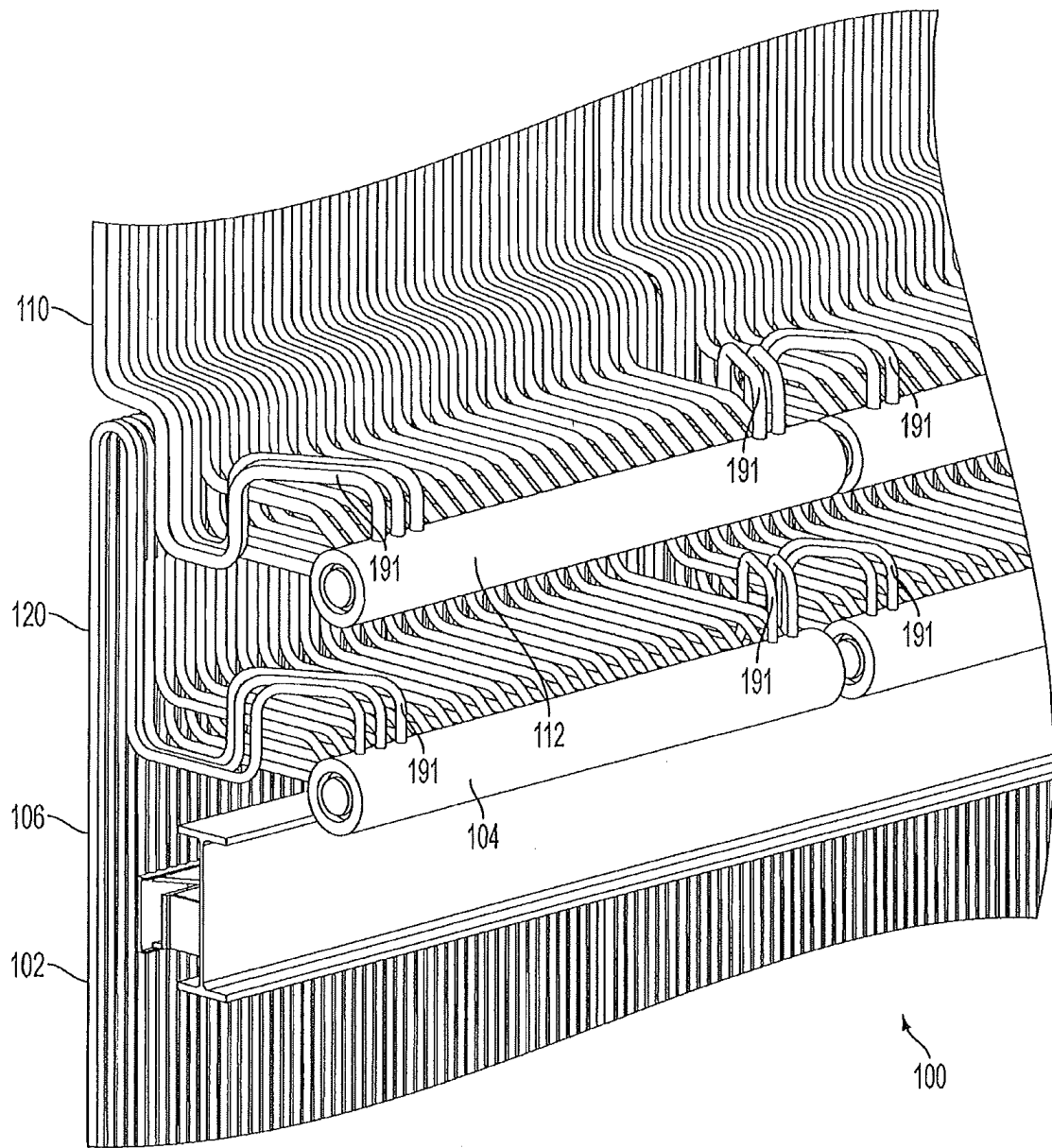


FIG. 4

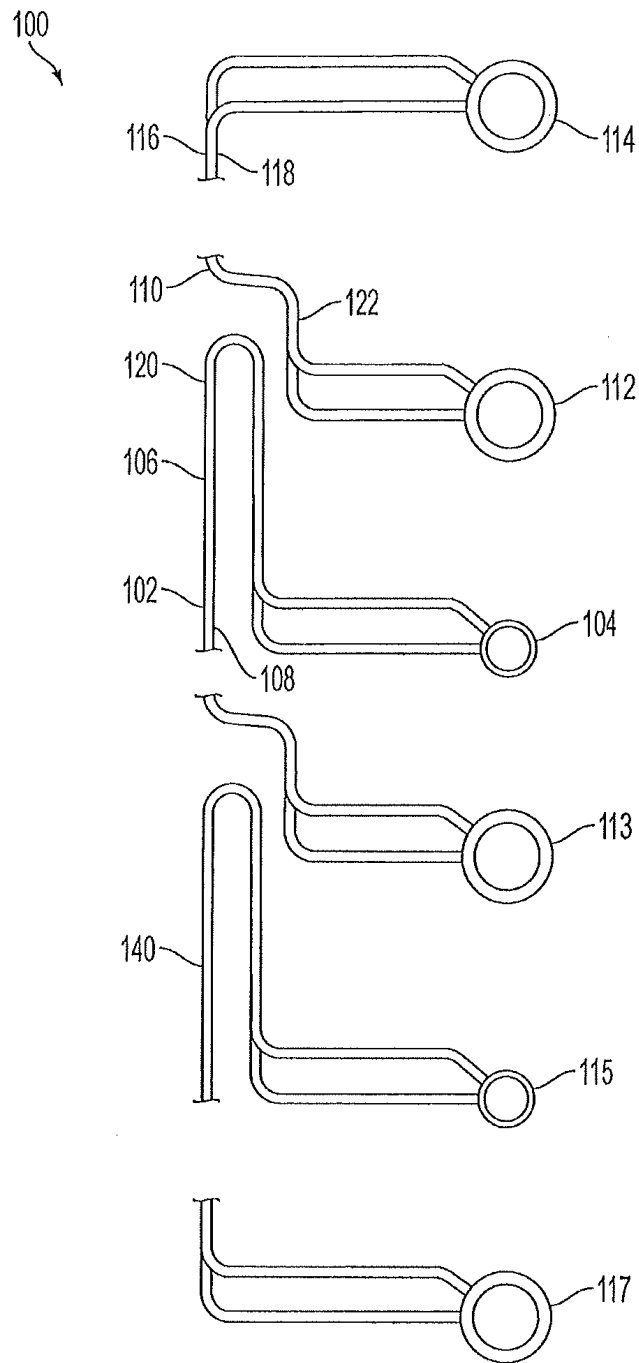


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201190058

②② Fecha de presentación de la solicitud: 04.02.2010

③② Fecha de prioridad: **02-09-2009**
12-02-2009
12-02-2009

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 4485803 A (WIENER MURRAY) 04.12.1984, columna 4, líneas 12-61; figuras 2,3,6.	1-19
A	US 5850831 A (MARKO MYROSLAW) 22.12.1998, columna 2, líneas 32-64; figuras 1-3.	1-19
A	US 2008078378 A1 (ZHU YANONG) 03.04.2008, párrafos [0015]-[0017]; figura 2.	1-19
A	US 4512336 A (WIENER MURRAY) 23.04.1985, columna 6, líneas 13-60; figura 7.	1-19

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
10.09.2013

Examinador
A. Rodríguez Cogolludo

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F24J2/07 (2006.01)**F24J2/46** (2006.01)**F24J2/24** (2006.01)

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

F24J

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: 10.09.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-19	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-19	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	US 4485803 A (WIENER MURRAY)	04.12.1984
D02	US 5850831 A (MARKO MYROSLAW)	22.12.1998
D03	US 2008078378 A1 (ZHU YANONG)	03.04.2008
D04	US 4512336 A (WIENER MURRAY)	23.04.1985

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 invención tiene por objeto una caldera solar que, de acuerdo con la reivindicación 1, comprende:

- Un primer panel de caldera que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada y un colector de salida de ese primer panel, formando dichos tubos una primera superficie de receptor solar y una primera superficie interna opuesta a la anterior, y

- Un segundo panel de caldera que presenta una pluralidad de tubos que establecen una conexión fluidica entre un colector de entrada y un colector de salida del panel, formando esos tubos una segunda superficie de receptor solar y una segunda superficie interna opuesta a la anterior. El primer y el segundo panel de caldera son adyacentes entre sí, solapándose una parte del primer panel de caldera y un extremo de la primera superficie de receptor solar con un extremo del segundo panel de caldera, con el fin de reducir la radiación solar que pasa entre la primera y la segunda superficies de receptor solar.

La segunda reivindicación independiente de la solicitud, reivindicación 9, aplica la configuración divulgada por la reivindicación 1 a paneles de caldera de generador de vapor, sobrecalentador y recalentador.

La tercera reivindicación independiente de la solicitud, número 16, se refiere a una configuración en la que existe solapamiento de paneles y en la que los colectores del primer y del segundo panel se encuentran también protegidos tras los tubos, existiendo un hueco laberíntico entre los extremos del primer y del segundo panel para permitir la dilatación térmica de los tubos.

Los documentos citados en el presente informe reflejan únicamente el estado de la técnica, no considerándose obvio que un experto en la materia obtuviese la invención según se recoge en las reivindicaciones 1, 9 ni 16 a partir de la información contenida en los mismos. Por tanto, las reivindicaciones 1, 9, 16, independientes, de la solicitud cumplirían los requisitos de novedad y actividad inventiva según exige la Ley 11/1986 de Patentes (arts. 6.1 y 8.1).

El resto de reivindicaciones de la solicitud, 2-8, 10-15 y 17-19, al ser dependientes de las reivindicaciones anteriores, cumplirían también dichos requisitos de novedad y actividad inventiva (Ley 11/1986, art. 6.1 y 8.1).