

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 376 814**

(21) Número de solicitud: 201090047

(51) Int. Cl.:

F28D 1/053 (2006.01)

F22B 21/20 (2006.01)

F22B 37/20 (2006.01)

F22B 37/24 (2006.01)

F28F 9/00 (2006.01)

(12)

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

(22) Fecha de presentación:

14.01.2009

(30) Prioridad:

14.01.2008 US 61/020,882

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

20.03.2012

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

26.03.2013

Fecha de la concesión:

30.05.2013

(45) Fecha de publicación de la concesión:

11.06.2013

(73) Titular/es:

**BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION
GROUP, INC.**

**20 S. VAN BUREN AVENUE
BARBERTON, OH 44203 US**

(72) Inventor/es:

**WHITE, William J.;
ALBRECHT, Melvin J.;
MARSHALL, Jason M. y
SHIFFER, Dennis R.**

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

(54) Título: **INTERCAMBIADOR DE CALOR.**

(57) Resumen:

Intercambiador de calor que comprende una disposición de superficies de transferencia de calor y un par de separadores verticales de vapor de agua/agua interconectados estructuralmente el uno con el otro y que proporcionan una estructura de soporte integral para el intercambiador de calor. La interconexión estructural comprende miembros estructurales superior e inferior que se extienden entre el par de separadores verticales de vapor de agua/agua. Los miembros estructurales superior e inferior comprenden colectores, y una disposición de superficies de transferencia de calor que se extiende entre, y está conectada para circulación de fluido a, los colectores. Un bastidor estructural de soporte rodea al intercambiador de calor para proporcionarle soporte inferior, proporcionando dicho bastidor soporte estructural y rigidez al intercambiador de calor y unos medios por los cuales el intercambiador de calor puede ser elevado para su colocación en un lugar deseado.

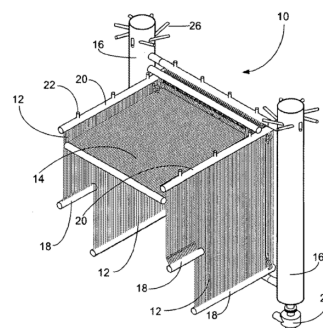


FIG. 1

ES 2 376 814 B2

DESCRIPCIÓN

Intercambiador de calor

CAMPO Y ANTECEDENTES DEL INVENTO

5 El presente invento se refiere en general al campo de los intercambiadores de calor y más en particular a un intercambiador de calor que tiene una estructura de soporte integral y un bastidor estructural para el soporte del mismo.

En el presente invento se emplean los principios de la Patente de EE.UU. Número 6.336.429 concedida a Wiener y otros, cuyo texto queda aquí incorporado por su referencia como si estuviera aquí incluido en su totalidad.

10 En la medida en que para la comprensión del presente invento pueden ser necesarias explicaciones de cierta terminología o principios de las artes de intercambiador de calor, de la caldera y/o del generador de vapor de agua, se remite al lector a la obra titulada Steam/its generation and use, 40ª Edición, Stultz and Kitto, Editores; Copyright © 1992, The Babcock & Wilcox Company, y a la obra Steam/its generation and use, 41ª Edición, Kitto and Stultz, Editores; Copyright © 2005, The Babcock & Wilcox Company, cuyos textos quedan aquí incorporados por su referencia como si estuvieran aquí incluidos en su totalidad.

SUMARIO DEL INVENTO

15 Un aspecto del presente invento es su aplicación a un intercambiador de calor para transferir energía calorífica a un fluido de trabajo, tal como agua. El intercambiador de calor se usa para transformar al menos una parte del agua de la fase líquida a la de vapor saturado o sobrecalentado.

20 Los dispositivos de separación vertical del vapor de agua/agua, descritos en la Patente de EE.UU. Número 6.336.429 concedida a Wiener y otros antes mencionada, se usan para separar el vapor de agua de la mezcla de vapor de agua-agua. Un par de tales separadores verticales de vapor de agua/agua, interconectados estructuralmente y dispuestos como aquí se describe, proporcionan una estructura de soporte integral para el intercambiador de calor.

25 El intercambiador de calor del presente invento comprende ventajosamente una disposición de superficies de transferencia de calor y conductos de conducción de fluido dispuestos en una forma particular para transferir una cantidad deseada de energía calorífica al agua. Las superficies de transferencia de calor están hechas, ventajosamente, de tubos dispuestos dentro de paneles, y están provistas de colectores de entrada y de salida, como se requiera. Como es sabido por quienes sean expertos en la técnica, las superficies de transferencia de calor que conducen mezclas de vapor de agua-agua se denominan corrientemente como superficies de evaporación o de caldera; las superficies de transferencia de calor que conducen vapor de agua a su través se denominan corrientemente como superficies de sobrecalentamiento (o de recalentamiento, dependiendo de la configuración de turbina de vapor de agua asociada). Con independencia del tipo de superficie de calentamiento, los tamaños de los tubos, su materia, su diámetro, su grosor de pared, su número y disposición, están basados en la temperatura y la presión para el servicio, de acuerdo con los códigos de diseño de calderas aplicables, tales como el Código de Calderas y Vasos de Presión, Sección 1, de la American Society of Mechanical Engineers (ASME), o con otros códigos equivalentes según sean requeridos por la ley. Las características requeridas para la transferencia de calor, la caída de presión, las relaciones de circulación, los regímenes de absorción puntual, los caudales máxicos del fluido de trabajo dentro de los tubos, etc., son también parámetros importantes que deben ser considerados. Dependiendo de la localización geográfica en donde haya de ser instalado el intercambiador de calor, se consideran también las cargas sísmicas y los códigos de diseño aplicables.

30 El intercambiador de calor está soportado por su parte inferior en una base que es parte de una disposición de miembros rígidos interconectados que rodea al intercambiador de calor y forma un bastidor de soporte estructural el cual, juntamente con la estructura de soporte integral antes mencionada, no solamente proporciona soporte estructural y rigidez para el intercambiador de calor, sino también unos medios por los cuales el intercambiador de calor puede ser cogido y elevado para su colocación en un lugar deseado. En el caso de una aplicación del intercambiador de calor como un receptor de energía calorífica solar, el bastidor de soporte estructural permite que todo el conjunto del intercambiador de calor y el bastidor sea montado sobre el terreno y luego elevado y colocado sobre una torre durante la instalación. El bastidor de soporte estructural permanece con el intercambiador de calor, facilitando con ello (si es necesario) la retirada del intercambiador de calor desde la torre en el caso de que sea deseable hacerlo así.

35 De acuerdo con el presente invento, se proporciona un intercambiador de calor que comprende una disposición de superficies de transferencia de calor y un par de separadores verticales de vapor de agua/agua interconectados estructuralmente el uno con el otro y que proporcionan una estructura de soporte integral para al menos una parte de las superficies de transferencia de calor del intercambiador de calor. La interconexión estructural incluye miembros estructurales superior e inferior formados de tubería de pared gruesa y que se extienden entre los separadores verticales de vapor de agua/agua. Cada una de las tuberías de pared gruesa incluye un par de paredes de separación interiores espaciadas, dispuestas en forma cruzada para formar en las mismas una parte central que define un colector. La parte soportada integralmente de las superficies de transferencia de calor se extiende entre, y está conectado para paso de fluido a, los colectores de los miembros estructurales superior e inferior.

Cada uno de los separadores verticales de vapor de agua/agua incluye cuatro pies de pedestal coplanarios situados en el extremo inferior del separador de vapor de agua/agua, y dispuestos a intervalos espaciados por igual alrededor de la periferia exterior del separador de vapor de agua/agua.

El intercambiador de calor incluye un bastidor de soporte estructural en forma de un paralelepípedo rectangular que tiene una parte superior, una parte inferior y lados opuestos en sentido longitudinal que rodean al intercambiador de calor para soporte del fondo del mismo.

El fondo del bastidor de soporte estructural comprende cuatro vigas laterales y longitudinales espaciadas paralelas que se extienden horizontalmente que se cortan unas a otras para formar una estructura similar a una rejilla que incluye una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente situados entre las vigas longitudinales y laterales que se cortan.

Dos pares de tirantes laterales cortan a las dos interiores de las cuatro vigas longitudinales del fondo del bastidor de soporte estructural, para formar bases de soporte para los separadores verticales de vapor de agua/agua. Los pies del pedestal del separador de vapor de agua/agua están asegurados fijos a la respectiva base de soporte.

Cada uno de los lados longitudinales opuestos del bastidor de soporte estructural tiene dos pares de vigas verticales espaciadas paralelas situadas en los extremos opuestos del bastidor estructural y un par de vigas longitudinales espaciadas paralelas que cortan a las vigas verticales y situadas en el extremo superior de cada uno de los lados opuestos. Entre cada par de vigas verticales y el par de vigas longitudinales está situada una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente.

La parte superior del bastidor de soporte estructural comprende dos vigas laterales que cortan al superior de los pares de vigas espaciadas paralelas que se extienden a lo largo de cada lado longitudinal. Las dos vigas laterales están situadas encima del intercambiador de calor y proporcionan unos medios por los cuales el intercambiador de calor y el bastidor de soporte estructural pueden ser elevados para su colocación en un lugar deseado.

Otro aspecto del presente invento se refiere a la combinación de un intercambiador de calor y el bastidor estructural usado para soporte del mismo. La combinación comprende una disposición de superficies de transferencia de calor y un par de separadores verticales de vapor de agua/agua interconectados estructuralmente el uno con el otro y que proporcionan una estructura de soporte integral para al menos una parte de las superficies de transferencia de calor. La interconexión estructural entre las superficies del intercambiador de calor y el par de separadores verticales de vapor de agua/agua comprende tuberías superior e inferior de pared gruesa, teniendo cada tubería separaciones en la misma que definen un colector central. La parte soportada integralmente de las superficies de transferencia de calor se extiende entre, y está conectada para circulación de fluido a, los colectores de las tuberías superior e inferior de pared gruesa. Cada uno de los separadores de vapor de agua/agua incluye una pluralidad de pies de pedestal situados en el extremo inferior del separador de aguas/agua.

La parte de bastidor estructural de la combinación tiene una parte superior, un fondo, y lados opuestos que se extienden longitudinalmente que rodean al intercambiador de calor para soporte del fondo del mismo. El fondo del bastidor estructural comprende cuatro vigas laterales y longitudinales que se extienden horizontalmente espaciadas paralelas que se cortan unas con otras para formar una estructura similar a una rejilla y que incluye una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente situados entre las vigas longitudinales y laterales que se cortan. Dos pares de tirantes laterales espaciados paralelos cortan a las dos interiores de las cuatro vigas longitudinales en el fondo del bastidor estructural para formar bases de soporte para los separadores verticales de vapor de agua/agua, cuyos pies de pedestal están asegurados fijos a sus respectivas bases de soporte. Cada uno de los lados longitudinales opuestos del bastidor estructural tiene dos pares de vigas verticales espaciadas paralelas situadas en los extremos opuestos del bastidor estructural y un par de vigas longitudinales espaciadas paralelas que cortan a las vigas verticales y situadas en el extremo superior de cada uno de los lados opuestos. Entre cada par de vigas verticales y el par de vigas longitudinales está situada una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente. La parte superior del bastidor estructural está compuesta por dos vigas laterales que cortan al superior de dicho par de vigas paralelas. Las dos vigas laterales están situadas encima del intercambiador de calor y proporcionan unos medios por los cuales el intercambiador de calor y el bastidor estructural pueden ser elevados para su colocación en un lugar deseado.

Estas y otras características del presente invento se comprenderán mejor y se apreciarán más fácilmente sus ventajas, a la vista de la descripción que sigue, especialmente si se lee con referencia a los dibujos que se acompañan.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor que se ha representado, para mayor claridad, sin el bastidor de soporte estructural del presente invento;

La FIG. 2 es una vista en perspectiva en despiece ordenado del intercambiador de calor ilustrado en la FIG. 1;

La FIG. 3 es una vista en perspectiva del par de separadores verticales de vapor de agua/agua, interconectados estructuralmente el uno con el otro para proporcionar una estructura de soporte integral de acuerdo con el presente invento; y

La FIG. 4 es una vista en perspectiva de la estructura de intercambiador de calor soportada integralmente de la FIG. 3, juntamente con el bastidor estructural usado para soportar la estructura de intercambiador de calor de acuerdo con el presente invento.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL INVENTO

Se hará aquí referencia a los dibujos que se acompañan, en los que los números que son iguales designan los mismos elementos, o elementos funcionalmente similares, en todos los diversos dibujos.

Con referencia a las FIGS. 1-3, se ha representado en ellas un intercambiador de calor 10 de acuerdo con el presente invento. El intercambiador de calor 10 tiene paredes laterales izquierda y derecha 12, una parte de techo 14, y un par de separadores verticales de vapor de agua/agua 16, del tipo descrito en la antes mencionada Patente de EE.UU. N° 6.336.429 concedida a Wiener y otros. Los separadores verticales 16 de vapor de agua/agua de este tipo son adecuados en particular para manejar grandes oscilaciones transitorias en la entrada de calor al intercambiador de calor 10, las cuales pueden, a su vez, originar grandes variaciones en los niveles de agua dentro de los separadores de vapor de agua/agua 16. Las paredes laterales 12 comprenden paneles de tubos que tienen una membrana soldada entre los tubos adyacentes. Los paneles de pared de tubos con membranas soldadas son bien conocidos por los expertos en la técnica y, por consiguiente, no se describirán aquí con detalle; para detalles adicionales, se remite el lector a los textos antes mencionados de Steam. La parte de techo 14 comprende también paneles de pared de tubos con membrana soldada. Aunque típicamente se emplean tubos de pared con membrana en la industria convencional y en las paredes de los hornos utilitarios, para conseguir una construcción estanca a los gases, la disposición de la membrana entre los tubos adyacentes en esta aplicación proporciona también la rigidez estructural de los paneles y para ese fin es para el que los paneles de las paredes laterales 12 y la parte de techo 14 tienen una construcción de pared con membrana.

Si se usa el intercambiador de calor 10 para proporcionar únicamente vapor de agua saturado, las paredes laterales 12 y la parte de techo 14 comprenden una superficie de evaporación o de calentamiento de la caldera. Si se usa el intercambiador de calor 10 para proporcionar vapor sobrecalentado, y como apreciarán quienes sean expertos en la técnica, algo de la superficie de calentamiento tendrá que ser superficie de evaporación y otras partes deberán ser superficies de sobrecalentador. En la realización representada en la FIG. 1, las paredes laterales 12 son superficies de evaporación o de caldera, y pueden estar provistas de colectores de entrada 18 y colectores de salida 20. La mezcla de vapor de agua-agua generada en los tubos que forman las paredes laterales 12 se recoge en los colectores de salida 20, los cuales sirven también como punto de mezcla para compensar los desequilibrios de temperatura que puedan existir en la mezcla de vapor de agua-agua. Los tubos cortos 22 en los colectores de salida 20 están interconectados por medio de tubos de subida (no representados) con los tubos cortos 26 en las partes superiores de cada uno de los separadores verticales de vapor de agua/agua 16. Los separadores verticales de vapor de agua /agua 16 operan en la forma conocida (véase la Patente de EE.UU. Número 6.336.429 concedida a Wiener y otros), separando el vapor de agua de la mezcla de vapor de agua-agua. Si el intercambiador de calor 10 está diseñado para la producción de vapor de agua saturado, unas conexiones de salida de vapor de agua (no representadas) desde las dos partes de cada uno de los separadores 16, conducen el vapor de agua a su lugar aguas abajo y para su uso. Si el intercambiador de calor 10 está diseñado para producir vapor de agua sobrecalentado, el vapor de agua es conducido desde los separadores 16 a las superficies del sobrecalentador para calentar más y recogida eventual y transporte a su lugar aguas abajo y para su uso. Dependiendo de la temperatura y la presión iniciales del vapor de agua, y de la temperatura de salida deseada del vapor de agua sobrecalentado, El sobrecalentador puede tener que ser diseñado como un sobrecalentador de paso múltiple, con objeto de proporcionar caudales máxicos adecuados dentro de los tubos de la superficie del sobrecalentador, y tales conceptos están dentro del alcance del presente invento. Se pueden requerir diseños de dos pasos, de cuatro pasos o de pasos adicionales, teniendo en cuenta las temperaturas no solamente de los tubos del sobrecalentador, sino también la temperatura de los tubos de una estructura adyacente, con objeto de hacer frente a los problemas de expansión térmica diferencial. En uno u otro caso, el agua separada de la mezcla de vapor de agua-agua es conducida a una parte inferior de cada uno de los separadores 16, mezclada con agua de alimentación de relleno, y conducida a la superficie de evaporación para iniciar de nuevo el proceso. Con el fin de facilitar la circulación del agua y de la mezcla de agua-vapor de agua por todo el intercambiador de calor 10, pueden disponerse ventajosamente bombas de circulación 28 en la parte inferior de cada uno de los separadores 16 para bombear el agua, de vuelta a la superficie de evaporación, a través de conductos de suministro (no representado).

Con referencia a la FIG. 2, se ha representado en ella una vista en perspectiva en despiece ordenado del intercambiador de calor ilustrado en la FIG. 1. Esta vista ilustra mejor la relación ente las paredes laterales 12 y la estructura de soporte integral, designada en general por el número 30, que comprende el par de separadores verticales de vapor de agua/agua 16, interconectados estructuralmente uno con otro por medio de miembros estructurales superior e inferior 32.

Con referencia a la FIG. 3, se ha representado en ella una VISTA EN PERSPECTIVA del par de separadores verticales de vapor de agua/agua 16 interconectados estructuralmente uno con otro de acuerdo con el presente invento, los cuales proporcionan la estructura 30 de soporte integral para el intercambiador de calor 10. Los miembros estructurales superior e inferior 32 comprenden ventajosamente tubería de pared gruesa, en vez de una sección estructural de viga en I o de WF, por razones que resultarán evidentes. Un extremo de cada miembro 32 está conectado a uno de los separadores verticales de vapor de agua/agua, tal como por soldadura. Los miembros estructurales 32 no

proporcionan, de por sí, ninguna interconexión directa para circulación de fluido entre los separadores 16. La tubería de pared gruesa de la que está hecha cada uno de los miembros estructurales 32, está provista de paredes de separación interiores 34 que forman una parte central que comprende un colector 36 que desempeña una función de recogida/transporte de fluido. Además de proporcionar una estructura de soporte integral para el intercambiador de calor 10, los colectores 36, que son parte de los miembros estructurales superior e inferior 32, están interconectados uno con otro mediante una disposición de superficie de calentamiento 38 que se extiende entre, y está conectada para circulación de fluido con, los colectores superior e inferior 36. Típicamente, la superficie de calentamiento 38 es superficie de evaporación de circulación ascendente, que comprende tubos. Los tubos cortos 40 proporcionan conexiones para los tubos de subida (no representados) que conducen la mezcla de vapor de agua-agua a los tubos cortos 26 en los separadores 16, como se ha descrito aquí en lo que antecede.

Se observará que la superficie de calentamiento 38 se extiende entre los colectores 36 de los miembros estructurales superior e inferior 32 al tiempo que proporciona un espacio de separación o espacio 42 entre los bordes distales de la superficie de calentamiento 38 y la pared exterior de los separadores 16 de vapor de agua/agua. Las paredes laterales 12 se extienden dentro de este espacio 42, con los extremos distales de la superficie de calentamiento 38 extendiéndose adyacentes y en estrecha proximidad a las partes interiores de las paredes laterales 12. Sin embargo, con objeto de acomodar la dilatación térmica diferencial, la superficie de calentamiento 38 no está conectada a las paredes laterales 12 de ningún modo rígido. Las paredes laterales 12 estarían soportadas por el fondo en una base, de una forma similar a la que se describe en lo que sigue con respecto a la estructura de soporte integral 30. Las paredes laterales 12 pueden estar también provistas de vigas de atirantar, no representadas, las cuales son bien conocidas por los expertos en la técnica como elementos para proporcionar rigidez y soporte para la construcción de una pared de tubos con membrana.

Con referencia a la FIG. 4, se ha representado en ella una vista en perspectiva de una parte del intercambiador de calor 10 de acuerdo con el presente invento, similar a la ilustrada en la FIG. 1, juntamente con un bastidor estructural 50 que soporta al intercambiador de calor 10. Para mayor claridad, se ha representado solamente la estructura de soporte integral 30 que comprende el par de separadores verticales de vapor de agua/agua 16 interconectados estructuralmente uno con otro por medio de miembros estructurales superior e inferior 32.

El bastidor estructural tridimensional 50 tiene en general forma de paralelepípedo rectangular, y está definido por la parte superior 51, el fondo 52, y los lados longitudinales 55, e incluye tres conjuntos de vigas con pestaña que se extienden en las tres direcciones mutuamente ortogonales, ocho vigas longitudinales 58, seis vigas laterales 56, y ocho vigas verticales 54.

El fondo 52 del bastidor estructural 50 comprende cuatro vigas longitudinales espaciadas paralelas 58 y cuatro vigas laterales espaciadas paralelas 56, las cuales se cortan conectándose una con otra para formar una estructura similar a una rejilla. Una red de miembros 60 de alma dispuestos oblicuamente está situada entre las vigas longitudinales y laterales 58 y 56 que se cortan, para reforzar estructuralmente la estructura similar a una rejilla que forma el fondo 52 y para atesar o dotar de una mayor rigidez a la armazón estructural 50.

El fondo 52 del bastidor estructural 50 incluye un par de bases de soporte 53, que cada una está formada por pares respectivos de tirantes laterales espaciados paralelos 57 que cortan conectándose con ellas al par interior de vigas longitudinales 58. Cada uno de los separadores de vapor de agua/agua 16 incluye cuatro pies 50 de pedestal situados en o cerca del fondo del separador de vapor de agua/agua. Los pies 59 de pedestal se extienden hacia fuera desde la pared del separador de vapor de agua/agua con un ángulo sustancialmente recto, y son coplanarios y están dispuestos a intervalos espaciados por igual alrededor de la periferia exterior del separador 16 de vapor de agua/agua. Los pies 59 del pedestal están provistos, cada uno, de una cartela de refuerzo 61 y están asegurados fijos a la base de soporte 53.

Cada uno de los lados longitudinales 55 del bastidor estructural 50 comprende dos pares de vigas verticales espaciadas paralelas 54 situadas en los extremos opuestos del bastidor estructural 50, y un par de vigas longitudinales espaciadas paralelas 58 situadas en el extremo superior de los lados 55 y que cortan, conectándose con ellas, a las vigas verticales 54. Una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente 60 está situada entre cada par de vigas verticales 54 y las vigas longitudinales 58, para reforzar estructuralmente los lados 55 y para dar rigidez al bastidor estructural 50.

La parte superior 51 del bastidor estructural 50 comprende dos vigas laterales 56 que se cortan y están conectadas al superior de cada uno de los pares de vigas longitudinales 58 situadas en el extremo superior de los lados longitudinales 55. Además de reforzar la parte superior 51 y de dar rigidez al bastidor estructural 50, las vigas laterales superiores 56 están situadas en general sobre el intercambiador de calor 10 y proporcionan unos medios por los cuales puede ser cogido y elevado el intercambiador de calor 10 y el bastidor estructural de soporte 50, para su colocación en un lugar deseado.

Aunque en lo que antecede se ha descrito el presente invento con referencia a medios, materiales y realizaciones particulares, ha de quedar entendido que este invento puede ser modificado de diversos modos sin desviarse del espíritu ni rebasar el alcance del mismo, y por lo tanto que no queda limitado a esos particulares descritos,

sino que se extiende, por el contrario, a todos los equivalentes que estén dentro del alcance de las reivindicaciones que se acompañan en lo que sigue.

REIVINDICACIONES

1. Un intercambiador de calor que comprende una disposición de superficies de transferencia de calor y un par de separadores verticales de vapor de agua/agua interconectados estructuralmente uno con otro mediante miembros estructurales superior e inferior que se extienden entre ellos, el par de separadores verticales de vapor de agua/agua y los miembros estructurales que proporcionan una estructura de soporte integral para al menos una parte de la superficie de transferencia de calor del intercambiador de calor, y donde dicha parte de la superficie del intercambiador de calor se extiende entre, y está conectada para circulación de fluido a, unas partes centrales de los miembros estructurales superior e inferior.
2. El intercambiador de calor según la reivindicación 1, en el que los miembros estructurales superior e inferior están formados por tubería de pared gruesa.
3. El intercambiador de calor según la reivindicación 2, que incluye un par de paredes de separación espaciadas dispuestas en forma transversal dentro de la tubería de pared gruesa para formar en la misma las partes centrales.
4. El intercambiador de calor según la reivindicación 3, en el que la parte central es un colector.
5. El intercambiador de calor según la reivindicación 4, en el que dicha parte de las superficie de transferencia de calor se extiende entre, y está conectada para circulación de fluido a, los colectores de los miembros estructurales superior e inferior.
6. El intercambiador de calor según la reivindicación 1, que incluye un bastidor estructural de soporte que tiene una parte superior, un fondo y lados longitudinales opuestos que rodean al intercambiador de calor para soporte del fondo del mismo.
7. El intercambiador de calor según la reivindicación 6, en el que el bastidor estructural tiene la forma de un paralelepípedo rectangular.
8. El intercambiador de calor según la reivindicación 6, en el que el fondo del bastidor estructural comprende vigas laterales y longitudinales que se extienden horizontalmente.
9. El intercambiador de calor según la reivindicación 8, en el que las vigas laterales y longitudinales se cortan unas con otras para formar una estructura similar a una rejilla.
10. El intercambiador de calor según la reivindicación 9, que incluye una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente situados entre las vigas longitudinales y laterales que se cortan.
11. El intercambiador de calor según la reivindicación 8, en el que el fondo del bastidor de la estructura incluye cuatro vigas longitudinales espaciadas paralelas.
12. El intercambiador de calor según la reivindicación 11, que incluye dos pares de tirantes laterales espaciados paralelos que cortan a las dos interiores de dichas cuatro vigas longitudinales para formar bases de soporte para los separadores de vapor de agua/agua.
13. El intercambiador de calor según la reivindicación 12, en el que cada uno de los separadores de vapor de agua/agua verticales incluye una pluralidad de pies de pedestal situados en el extremo inferior del separador y asegurados fijos a una respectiva de las bases de soporte.
14. El intercambiador de calor según la reivindicación 6, en el que cada uno de los lados longitudinales opuestos del bastidor estructural tiene dos pares de vigas verticales espaciadas paralelas situadas en los extremos opuestos del bastidor estructural y un par de vigas longitudinales espaciadas paralelas que cortan a las vigas verticales, una superior de una del par de vigas longitudinales espaciadas paralelas situada en el extremo superior de cada uno de los lados opuestos.
15. El intercambiador de calor según la reivindicación 14, que incluye una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente situados entre cada par de vigas verticales y el par de vigas longitudinales.
16. El intercambiador de calor según la reivindicación 14, en el que la parte superior del bastidor estructural comprende dos vigas laterales que cortan al superior de dicho par de vigas longitudinales espaciadas paralelas y una interior de cada una del dicho par de vigas verticales espaciadas paralelas.
17. El intercambiador de calor según la reivindicación 16, en el que las dos vigas laterales están situadas encima del intercambiador de calor y proporcionan los medios por los cuales el intercambiador de calor y el bastidor estructural pueden ser elevados para su colocación en un lugar deseado.
18. En combinación, un intercambiador de calor y un bastidor estructural para el soporte del mismo, comprendiendo la combinación una disposición de superficies de transferencia de calor y un par de separadores verticales de vapor de agua/agua interconectados estructuralmente uno con otro mediante miembros estructurales

- superior e inferior que se extienden entre ellos, el par de separadores verticales de vapor de agua/agua y los miembros estructurales que proporcionan una estructura de soporte integral para al menos una parte de la superficie de transferencia de calor y donde dicha parte de la superficie del intercambiador de calor se extiende entre, y está conectada para circulación de fluido a, unas partes centrales de los miembros estructurales superior e inferior, teniendo el bastidor estructural una parte superior, un fondo, y lados longitudinales opuestos que rodean al intercambiador de calor para soporte del fondo del mismo.
19. La combinación según la reivindicación 18, en la que la interconexión estructural comprende tuberías de pared gruesa superior e inferior, teniendo cada tubería separaciones en la misma que definen una respectiva parte de colector central.
20. La combinación según la reivindicación 19, en la que dicha parte de la superficie de transferencia de calor se extiende entre, y está conectada para circulación de fluido a, los colectores en las tuberías superior e inferior.
21. La combinación según la reivindicación 19, en la que el fondo del bastidor estructural comprende vigas laterales y longitudinales que se extienden horizontalmente que se cortan unas con otras para formar una estructura similar a una rejilla.
22. La combinación según la reivindicación 21, que incluye una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente situados entre las vigas longitudinales y laterales que se cortan.
23. La combinación según la reivindicación 21, en la que el fondo del bastidor estructural incluye cuatro vigas longitudinales espaciadas paralelas.
24. La combinación según la reivindicación 23, que incluye dos pares de tirantes espaciados paralelos que cortan a las dos interiores de dichas cuatro vigas longitudinales para formar bases de soporte para los separadores de vapor de agua/agua.
25. La combinación según la reivindicación 24, en la que cada uno de los separadores verticales de vapor de agua/agua incluye una pluralidad de pies de pedestal situados en el extremo inferior del generador y asegurados fijos a la respectiva de las bases de soporte.
26. La combinación según la reivindicación 18, en la que cada uno de los lados longitudinales opuestos del bastidor estructural tiene dos pares de vigas verticales espaciadas paralelas situadas en los extremos opuestos del bastidor estructural y un par de vigas longitudinales espaciadas paralelas que cortan a las vigas verticales una superior de una del par de vigas longitudinales espaciadas paralelas situada en el extremo superior de cada uno de los lados opuestos.
27. La combinación según la reivindicación 26, que incluye una red de miembros de alma dispuestos oblicuamente situados entre cada par de vigas verticales y el par de vigas longitudinales.
28. La combinación según la reivindicación 18, en la que la parte superior del bastidor estructural comprende dos vigas laterales que cortan al superior de dicho par de vigas longitudinales paralelas y que corta a una interior de cada una del dicho par de vigas verticales espaciadas paralelas.
29. La combinación según la reivindicación 28, en la que las dos vigas laterales están situadas encima del intercambiador de calor y proporcionan los medios por los cuales el intercambiador de calor y el bastidor estructural pueden ser elevados para su colocación en un lugar deseado.

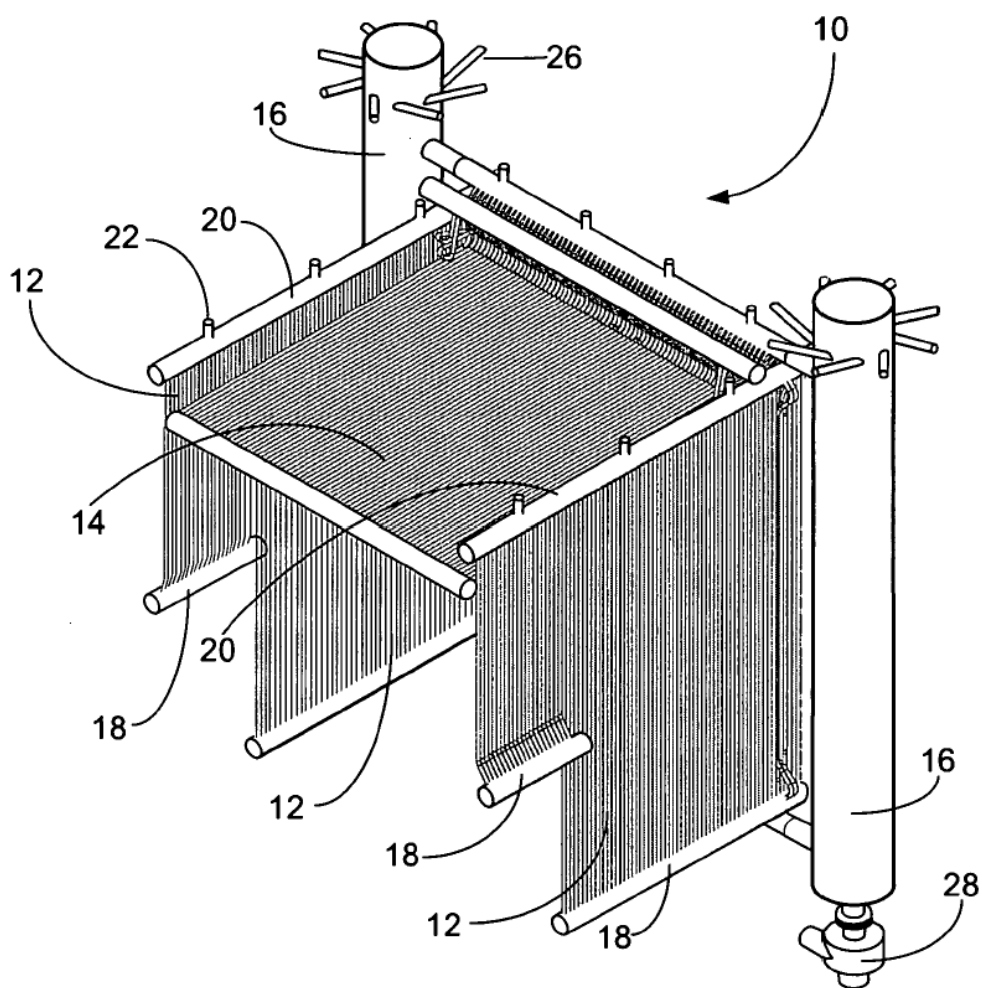


FIG. 1

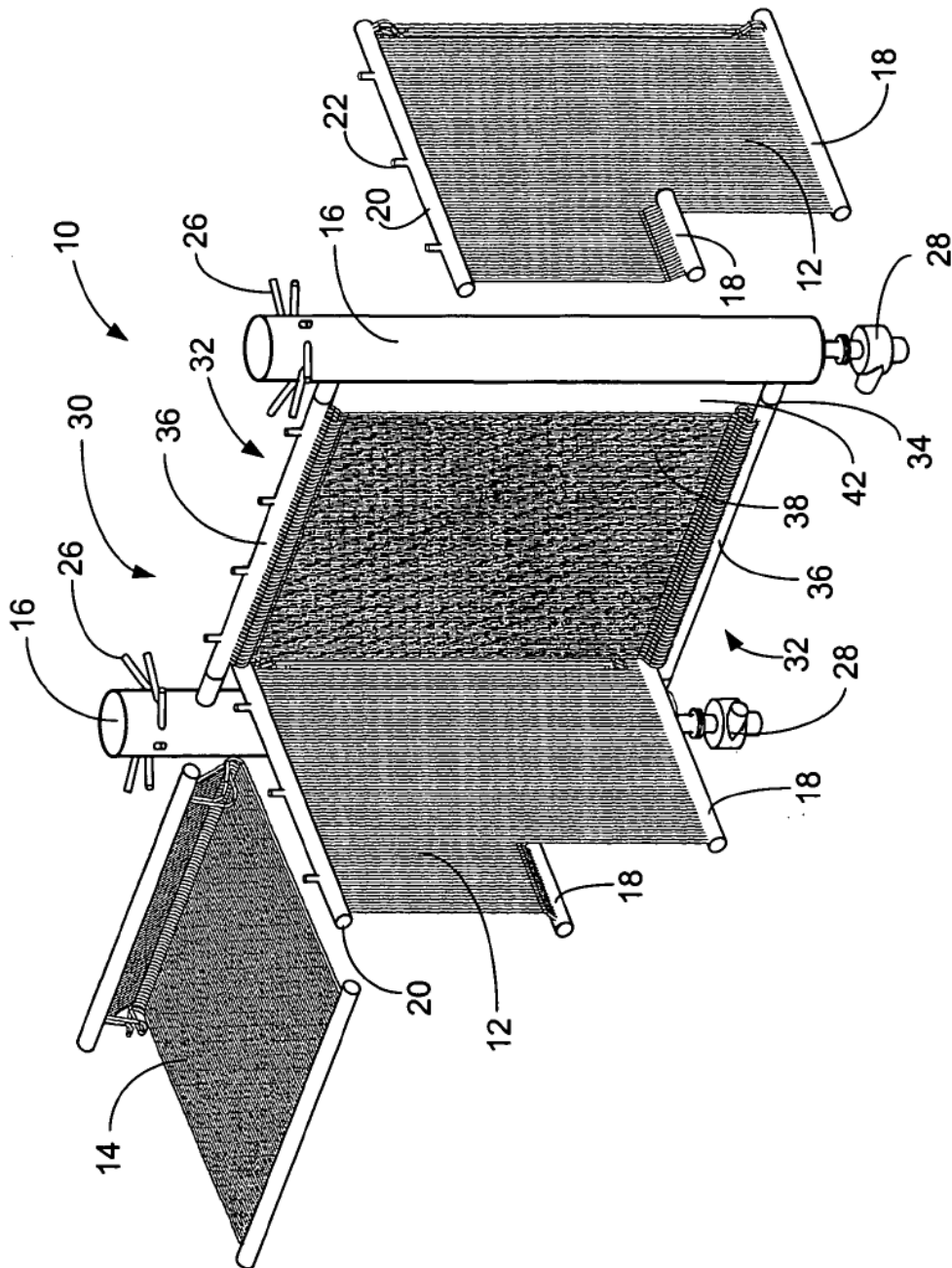
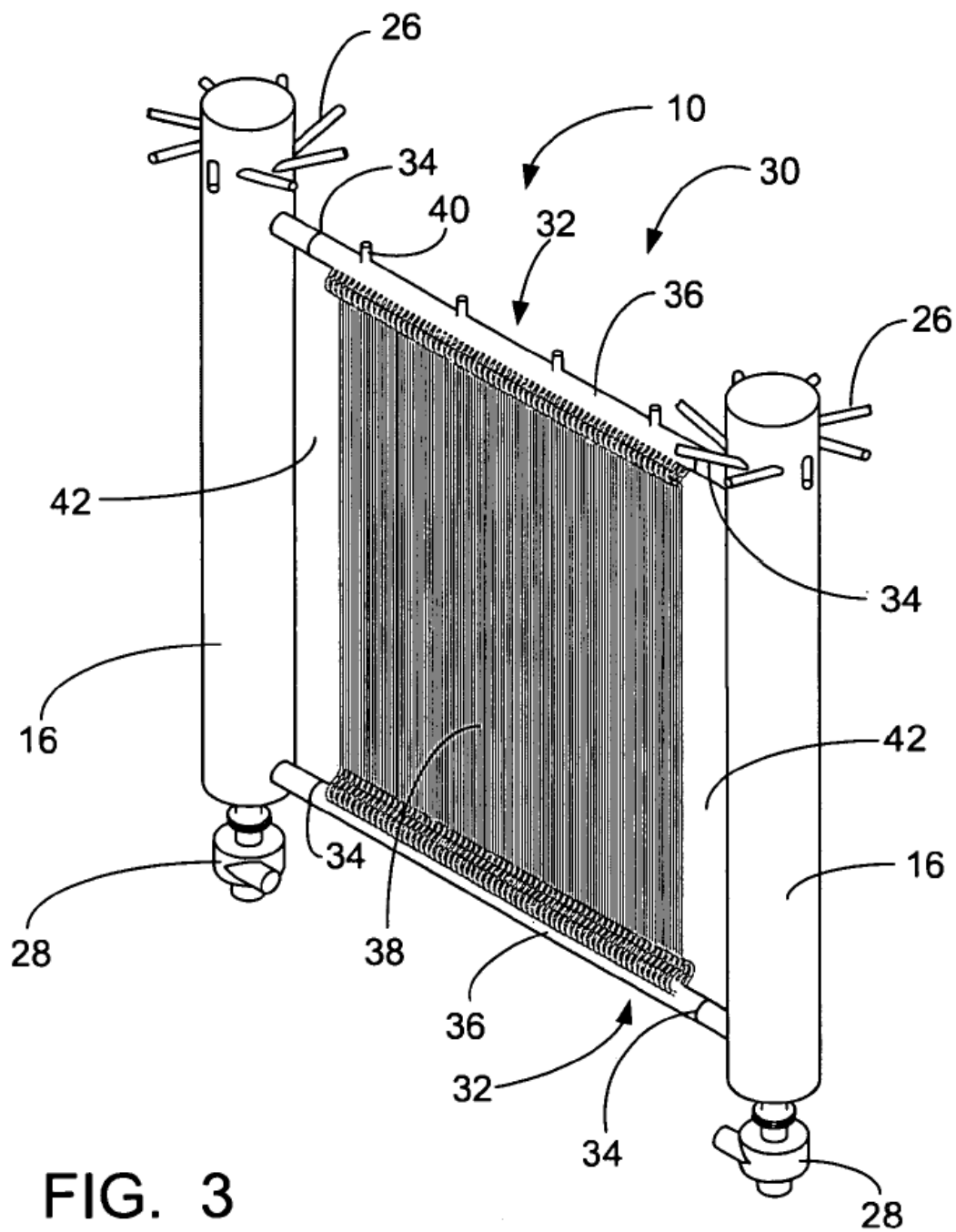


FIG. 2



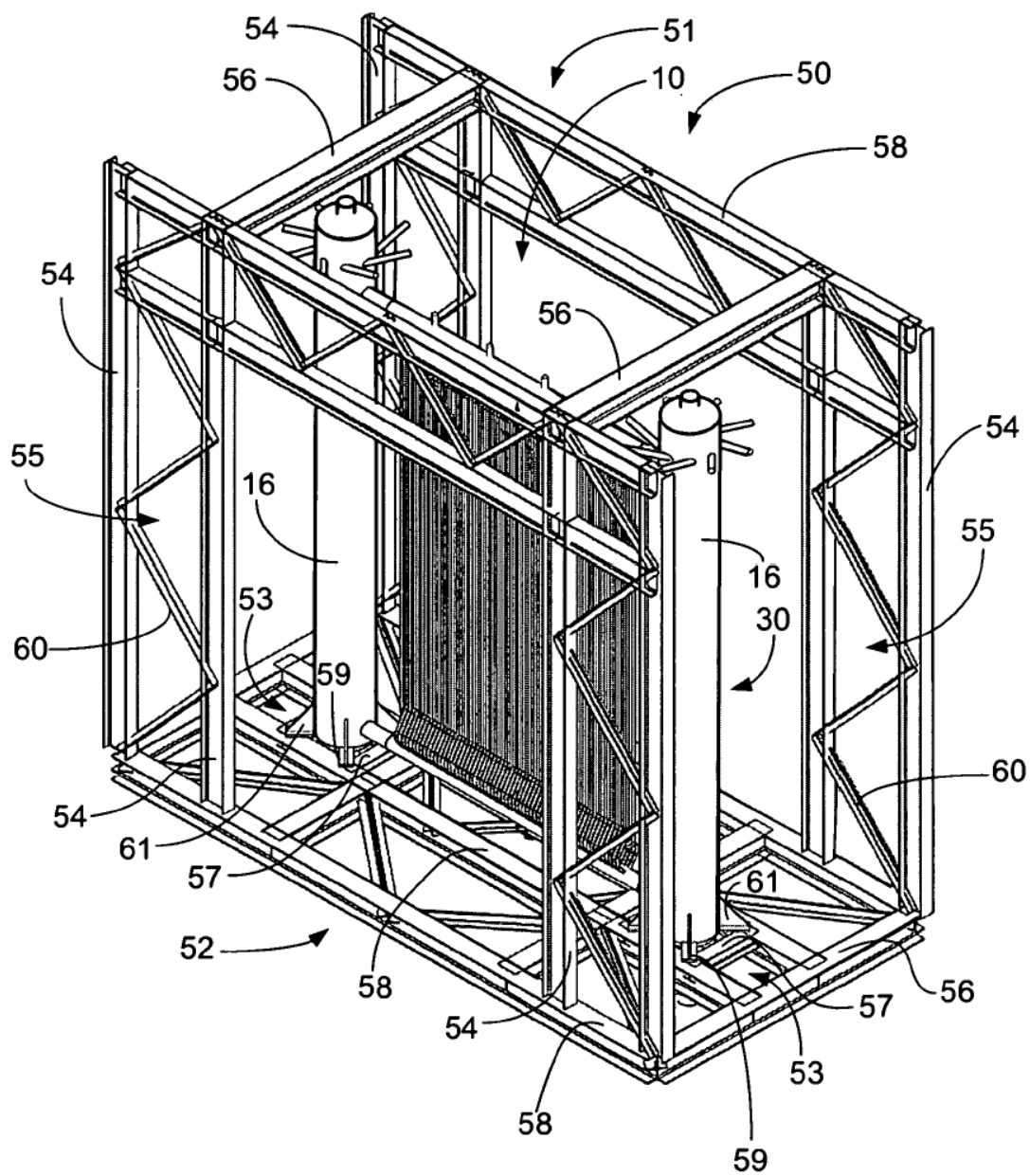


FIG. 4



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201090047

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.01.2009

③② Fecha de prioridad: **14-01-2008**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 6273182 B1 (PAUTLER DONALD ROBERT et al.) 14.08.2001, todo el documento.	1-3
Y		4-30
Y	US 2002189786 A1 (FISCHER DANIELA et al.) 19.12.2002, figura 1.	4-6
Y	US 4263893 A (PAVLAK ALEX et al.) 28.04.1981, todo el documento.	7-30

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
06.03.2012

Examinador
J. A. Celemín Ortiz-Villajos

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F28D1/053 (2006.01)

F22B21/20 (2006.01)

F22B37/20 (2006.01)

F22B37/24 (2006.01)

F28F9/00 (2006.01)

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

F28D, F22B, F28F

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: 06.03.2012

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-30
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones
Reivindicaciones 1-30

SI
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 6273182 B1 (PAUTLER DONALD ROBERT et al.)	14.08.2001
D02	US 2002189786 A1 (FISCHER DANIELA et al.)	19.12.2002
D03	US 4263893 A (PAVLAK ALEX et al.)	28.04.1981

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

En el estado de la técnica se han encontrado algunos documentos que anulan la actividad inventiva de la solicitud de patente presentada. Se analizan a continuación dichos documentos.

En D01 se presenta un intercambiador de calor que posee algunas de las características técnicas de la invención presentada, a saber (las referencias corresponden a D01): disposición de superficies de transferencia de calor (18), con colectores (20) interconectados estructuralmente uno con otro (12) superior e inferiormente.

En D01 no encontramos el par de paredes de separación ni el bastidor estructural al que alude la invención presentada. Sin embargo, estas características técnicas se pueden encontrar en D02 y en D03. En D02 se presenta un dispositivo de enfriamiento con intercambiadores de calor transversales (20) y en D03 se presenta un intercambiador de calor solar dentro de un bastidor estructural (ver figura 1). Se considera evidente para un experto en la materia incorporar en D01 un par de paredes transversales como las de D02 y un bastidor estructural como el de D03, con lo que se conseguirían precisamente dichas características técnicas reivindicadas en la solicitud presentada.

El resto de los detalles técnicos a que alude la invención representan elementos comunes en el estado de la técnica y que por tanto carecen actividad inventiva, como son, entre otros: el hecho de que en la invención presentada se hable de separadores de vapor mientras que en D01 se hable de colectores; el que los miembros estructurales estén formados por tubería de pared gruesa; o la específica disposición estructural del bastidor.

Por todo lo anteriormente expuesto, se considera que todas las características técnicas de la invención presentadas, o bien se encuentran como tal en el estado de la técnica, o bien se deducen de una manera evidente para un experto en la materia en función de dicho estado de la técnica, con lo que la invención solicitada carece de actividad inventiva, según el artículo 8 de la ley 11/1986 de Patentes.