(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 356 542**

(21) Número de solicitud: 200930758

(51) Int. CI.:
F25B 27/00 (2006.01)
F25B 15/04 (2006.01)

(12) PATENTE DE INVENCIÓN B1

(22) Fecha de presentación: **29.09.2009**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2011**

Fecha de la concesión: **15.02.2012**

(45) Fecha de anuncio de la concesión: **27.02.2012**

(45) Fecha de publicación del folleto de la patente: **27.02.2012**

(73) Titular/es:
COMPAÑÍA INDUSTRIAL DE APLICACIONES TÉRMICAS, S.A.
POLÍGONO INDUSTRIAL LOS LLANOS, S/N
14550 MONTILLA, CÓRDOBA, ES

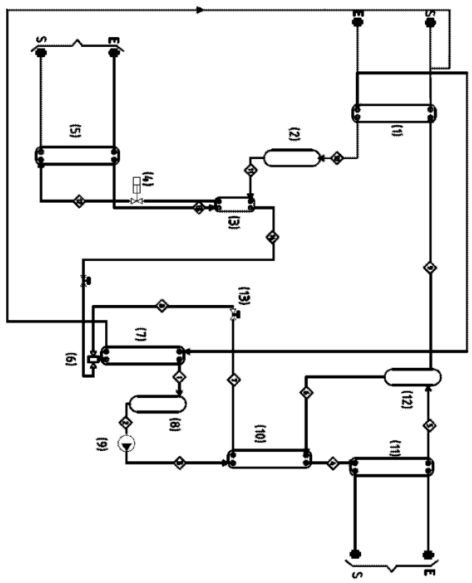
(72) Inventor/es:
VALLES RASQUERA, JOAN MANUEL;
BOUROIS, MAHMOUD;
CORONAS SALCEDO, ALBERTO y
ZAMORA GARCIA , MIGUEL

(74) Agente: **Zea Checa, Bernabé**

(54) Título: **ENFRIADORA DE AGUA POR ABSORCIÓN TIPO AIRE-AGUA O AGUA-AGUA DE AMONÍACO Y NITRATO DE LITIO.**

(57) Resumen:
Enfriadora de agua de absorción que usa como par refrigerante-absorbente la mezcla amoniaco-nitrato de litio, en la que todos los intercambiadores del equipo son intercambiadores de placas termosoldadas, conformando un ciclo de simple efecto diseñada para incorporar energía solar en aplicaciones de aíre acondicionado permitiendo, así mismo, abordar las exigencias de refrigeración de edificios para potencias máximas de 15 kW. La enfriadora de agua puede operar en modo agua-agua o bien en modo aire-agua en función de las necesidades de la instalación.

FIGURA 1



Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

ES 2 356 542 B1

DESCRIPCIÓN

Enfriadora de agua por absorción tipo aire-agua o agua-agua de amoniaco y nitrato de litio.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a una enfriadora de agua por absorción, que usa como par refrigerante-absorbente la mezcla amoniaco-nitrato de litio y en la que todos los intercambiadores del equipo son intercambiadores de placas termosoldadas.

Se trata de una enfriadora de agua de absorción que funciona según un ciclo de simple efecto diseñada para incorporar energía solar en aplicaciones de aire acondicionado cumpliendo con las exigencias de refrigeración de edificios para potencias máximas de 15 kW. La enfriadora de agua puede operar en modo agua-agua o bien en modo aire-agua según las necesidades de la instalación.

Antecedentes en el estado de la técnica

La tecnología actual de los equipos de absorción se basa en la utilización de las dos mezclas convencionales de los ciclos de absorción: H2O-LiBr y NH3-H2O.

La mezcla H2O-LiBr tiene la ventaja de ofrecer un coeficiente de funcionamiento (COP) más elevado a temperaturas de generación más bajas 75-90ºC. Sin embargo, presenta el inconveniente de que requiere una torre de refrigeración ya que a temperaturas altas del absorbedor presenta problemas de cristalización. Así, la necesidad de torre de refrigeración encarece los equipos, introduce un consumo de agua de 4 a 6 kg/h por Kw. de frío y aumenta los gastos de mantenimiento asociados al cumplimiento de la normativa sobre la prevención de la legionela.

La mezcla NH3-H2O no presenta problemas de cristalización por ser la mezcla soluble en todo el intervalo de concentraciones. Ello posibilita una disipación seca aunque a costa de temperaturas de activación más elevadas que los equipos de H2O-LiBr. Por ello los equipos de absorción de NH3-H2O requieren captadores solares de mayor temperatura que encarecen la instalación. Otro inconveniente de los equipos de absorción de NH3-H2O es la relativa volatilidad del agua (absorbente) que obliga a rectificar los vapores a la salida del generador para que llegue amoniaco puro al evaporador. Esta rectificación, que es indispensable ya que la presencia del agua en el evaporador reduce su capacidad frigorífica, penaliza el COP del ciclo que resulta ser inferior al de los ciclos de H2O-LiBr.

En este contexto, las limitaciones que presentan las dos mezclas tradicionales de los ciclos de absorción han motivado la propuesta e investigación de nuevas mezclas. Entre éstas destacan las mezclas que manteniendo el amoniaco como refrigerante proponen la sustitución del agua como absorbente por una sal para eliminar la necesidad de rectificar los vapores a la salida del generador. La presente invención propone la utilización del nitrato de litio como absorbente del amoniaco. Así, las ventajas de la mezcla NH3-LiNO3 respecto a las mezclas convencionales son:

a) En comparación con la mezcla H2O-LiBr no tiene problemas de cristalización con una refrigeración con aire y el ciclo opera a presiones superiores a la atmosférica.

b) En comparación con la mezcla NH3-H2O no requiere rectificación y las temperaturas de activación del ciclo son más bajas.

Ya en el año 1931 la patente GB358844 propuso la mezcla amoniaco-nitrato de litio como par de trabajo para enfriadoras de absorción. Recientemente, la patente japonesa 2002310527, muestra una enfriadora de agua por absorción de amoniaco-nitrato de litio, que comprende un evaporador, un absorbedor, un generador, un condensador y un depósito que almacena amoniaco líquido para alimentar el evaporador.

A modo de conclusión, la presente invención hace posible la activación del ciclo de absorción con agua caliente producida en captadores solares con temperaturas comprendidas entre los 80 y 110ºC e incorpora, así mismo, notables perfeccionamientos que permiten una reducción de los inconvenientes que presenta el estado de la técnica en la materia:

a) La posibilidad de cristalización del fluido de trabajo.

b) La operación en condiciones de vacío de la mezcla agua-bromuro de litio.

c) Una separación difícil refrigerante-solución en la mezcla amoniaco-agua.

d) Por último, también está destinada a solucionar parte de los inconvenientes asociados a la utilización de una enfriadora agua-agua, como son la utilización de una torre de refrigeración, un aero-refrigerante o cualquier otro disipador de calor que suponga en la instalación grandes necesidades de espacio o problemas higiénico-sanitarios.

Explicación de la invención

A modo de explicación de la "Enfriadora de agua por absorción tipo aire-agua o agua-agua de Amoniaco y Nitrato de Litio" consiste en una instalación enfriadora de agua de absorción que usa como par refrigerante-absorbente la mezcla amoniaco-nitrato de litio, en la que todos los intercambiadores del equipo son intercambiadores de placas termosoldadas mejorando los procesos de transferencia de calor y materia y que conforma un ciclo de simple efecto diseñada para incorporar energía solar en aplicaciones de aire acondicionado permitiendo, así mismo, abordar las exigencias de refrigeración de edificios para potencias máximas de 15 kW.

Sus componentes principales son: absorbedor de burbuja de placas, generador de ebullición en flujo de placas, condensador y evaporador de placas, intercambiador recuperador y líquido-vapor de placas, depósito separador del vapor de amoniaco y válvula autoreguladora del caudal de solución.

Es importante indicar que el amoniaco será el refrigerante mientras que como absorbente actuará el nitrato de litio al tratarse, esta último de una sal con una alta afinidad por el vapor de amoniaco.

Así, la enfriadora de agua puede operar en modo agua-agua o bien en modo aire-agua en función de las necesidades de la instalación. Esto se consigue disponiendo de dos modelos de enfriadora de absorción, aire-agua y agua-agua, capaz de adaptase a las necesidades de cualquier instalación. En el modelo agua-agua todos los intercambiadores de calor son intercambiadores de placas corrugadas. En el modelo aire-agua se distinguen dos alternativas, la primera consiste en utilizar una batería imbricada, de forma que parte de la misma se utiliza para condensar amoniaco refrigerante y el resto para enfriar el agua de refrigeración del absorbedor de la enfriadora. La segunda alternativa consiste en disponer de una batería destinada a enfriar el agua de refrigeración procedente tanto del condensador como del absorbedor.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con los ejemplos preferentes de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, las figuras que se relacionan a continuación;

La figura 1.- Diagrama del proceso de refrigeración por absorción tipo agua-agua.

La figura 2a.- Esquema del sistema de distribución de refrigerante y solución situado en la entrada del absorbedor-Planta.

La figura 2b.- Esquema del sistema de distribución de refrigerante y solución situado en la entrada del absorbedor-Alzado.

La figura 2c.- Esquema del sistema de distribución de refrigerante y solución situado en la entrada del absorbedor-Planta inferior.

La figura 2d.- Esquema del sistema de distribución de refrigerante y solución situado en la entrada del absorbedor-Perfil visto desde la izquierda.

La figura 2e.- Esquema del sistema de distribución de refrigerante y solución situado en la entrada del absorbedor-Perfil Detalle A.

La figura 2f.- Esquema del sistema de distribución de refrigerante y solución situado en la entrada del absorbedor-Perfil Detalle B.

La figura 3.- Diagrama del proceso de refrigeración por absorción tipo aire-agua.

La figura 4.- Diagrama del proceso de refrigeración por absorción tipo aire-agua con batería imbricada.

La figura 5a.- Configuración del condensador según batería imbricada de acero-Planta.

La figura 5b.- Configuración del condensador según batería imbricada de acero-Perfil.

La figura 5c.- Configuración del condensador según batería imbricada de acero-Alzado delantero en el que se aprecia el circuito de agua.

En las mismas es importante destacar los siguientes elementos o partes constituyentes:

1. Condensador.

2. Depósito condensado.

3. Subenfriador para el refrigerante líquido.

4. Válvula de expansión del refrigerante líquido.

5. Evaporador.

6. Distribuidor.

7. Absorbedor.

8. Depósito de solución rica.

9. Bomba de circulación.

10. Intercambiador de calor.

11. Generador.

12. Depósito de generador.

13. Válvula de expansión.

14. Baterías de agua.

Ejemplo de realización preferente

A modo de ejemplo de *realización preferente* de la "Enfriadora de agua por absorción *tipo agua-agua* de Amoniaco y Nitrato de Litio" aplicable, en la figura 1 se aprecia como la misma se compone de los siguientes componentes: un generador (11) donde, gracias al calor suministrado por unos captadores solares, se produce la obtención de vapor refrigerante que será separado de la solución formada por refrigerante-nitrato de litio, gracias a un depósito situado tras el generador (12), un condensador (1) para el vapor procedente del depósito anterior, un depósito de almacenamiento (2) del refrigerante condensado procedente del condensador, un subenfriador (3) para el refrigerante líquido a la salida del depósito, una válvula (4) para disminuir la presión del refrigerante, un evaporador (5) que volverá a gasificar el refrigerante líquido que pasará, después de circular por el intercambiador (3), a un absorbedor (7) en el que se absorbe amoniaco puro en una solución poco concentrada (Línea 8), de manera que se obtiene una solución rica (Línea 1) que pasará a un depósito de almacenamiento (8) para luego ser impulsada gracias a una bomba (9) que aumenta su presión y la hace circular hacia el generador tras pasar por un intercambiador de calor (10). Del depósito (12) contiguo al generador obtendremos dos corrientes, una la corriente de amoniaco vapor (Línea 9) y otra una solución de baja concentración en amoniaco (solución pobre, Línea 6) que llegará al absorbedor tras haber pasado por el intercambiador (10) y suministrar calor a la solución rica procedente de la bomba de circulación. Esta solución pobre enfriada en el intercambiador sufrirá una disminución de presión tras pasar por una válvula (13) colocada justo antes de la entrada al absorbedor. La válvula de expansión (13), mediante un sistema de diafragma, muelles y orificios, autorregula automáticamente su apertura sin ningún tipo de energía externa. La válvula permite mantener el caudal de solución pobre fijado independientemente de la presión existente en el generador y en el absorbedor.

La fase vapor de refrigerante se produce a partir de la solución de refrigerante-nitrato de litio mediante un dispositivo de generación compuesto por un intercambiador de placas corrugadas seguido de un depósito donde se produce la separación de las dos fases, vapor de refrigerante y solución pobre de refrigerante-nitrato de litio, obtenidas en el intercambiador de calor gracias al aporte de calor de una corriente de agua caliente procedente de los captadores solares y circulando en contracorriente con la solución. La solución circula en sentido ascendente en el intercambiador de placas. La temperatura de entrada del agua caliente comprenderá valores entre 80 y 110ºC.

La conexión entre el depósito separador (12) y el condensador (1), se produce de forma que la salida de vapor quede situada en la parte superior del depósito para evitar circulación de líquido en la línea (9), mientras que la salida de líquido se encuentra en la parte inferior del depósito. Este vapor se condensa en un cambiador de placas obteniendo amoniaco líquido saturado que es almacenado en el depósito (2). Opcionalmente, el vapor también puede ser condensado en un intercambiador de calor de tipo batería de tubos de acero aleteados.

El refrigerante como líquido saturado circulará por el intercambiador de placas (2) para conseguir condiciones de subenfriamiento y alimentará la válvula de expansión electrónica (4), situada a la entrada del evaporador (5), para reducir su presión como puede apreciarse en la Fig. 1.

En el evaporador consistente en un intercambiador de placas, se gasificará el líquido subenfriado procedente de la válvula (4) gracias al calor suministrado por una corriente de agua fría procedente del edificio a refrigerar. La temperatura de impulsión del agua fría puede tomar valores comprendidos entre 8 y 15ºC, dependiendo del sistema de climatización del edificio.

En el proceso de absorción se utiliza un dispositivo consistente en un intercambiador de placas corrugadas, en el que el refrigerante vapor y la solución pobre entran por una de las conexiones inferiores del intercambiador, saliendo la solución rica por la conexión superior. El calor generado en el proceso de absorción es disipado por el agua de refrigeración que circula en contracorriente. Debido a las bajas velocidades existentes en el puerto de entrada del absorbedor, existe el riesgo de que la solución pobre y el vapor que entran al absorbedor, se separen y entren por diferentes canales. Para evitar este problema el vapor se inyecta en el puerto de entrada mediante un sistema de distribución. En las figuras 2a, 2b, 2c, 2d y 2f se muestra un esquema del sistema de distribución de refrigerante y solución situado en la entrada del absorbedor. El sistema de distribución se inicia con una T que conecta la línea de vapor de refrigerante y la línea de solución pobre. La línea de vapor, de menor diámetro que el puerto del intercambiador, se prolonga hasta el final del puerto de entrada del intercambiador. El extremo final del tubo está taponado y en la parte inferior del tubo se ha realizado una apertura de forma trapezoidal con una menor apertura al principio del puerto de distribución para irse ensanchando hacia el final del puerto. El área de salida del vapor a través de la apertura realizada en la parte inferior del tubo, es ligeramente superior al área de paso del tubo. El tubo referido a modo de ejemplo se podría llevar a cabo según un diámetro exterior de 19,05 mm y un diámetro interior de 16,57 mm, con una apertura trapezoidal al principio del puerto de 0.2 cm y de 0.3cm al final del puerto. La solución circula por la zona anular que queda entre el tubo de vapor y el puerto distribución del intercambiador. El flujo bifásico que se genera circula a continuación en los canales del intercambiador de placas donde se desarrolla el proceso de absorción. El calor generado en el proceso de absorción es disipado mediante una corriente de agua de refrigeración que circula en contracorriente con la solución. La temperatura de entrada del agua de refrigeración al condensador y absorbedor comprenderá valores entre 35 y 45ºC.

El resultado de la absorción es una solución refrigerante-sal con alta concentración de amoniaco y se almacenará en un depósito (8) situado a la salida del absorbedor (7). Esta solución circulará a través de la línea (2) para dirigirse a la bomba de circulación (9) que aumentará su presión hasta la presión alta del ciclo de absorción.

La solución rica en amoniaco y procedente de la bomba de circulación (9) aumentará su temperatura en el intercambiador (10) gracias a la circulación en contracorriente con la solución pobre en amoniaco procedente del depósito (12). Finalmente la solución rica en amoniaco pasará al generador y la solución pobre, tras pasar por la válvula de expansión (13), alimentará junto con el vapor de la línea (14) al absorbedor gracias al distribuidor especial situado en su entrada.

A modo de ejemplo de *realización preferente* de la "Enfriadora de agua por absorción *tipo aire-agua* de Amoniaco y Nitrato de Litio" se muestra en la figura 3. En la misma, se puede apreciar como se dan los mismos procesos de intercambio de calor y materia que para la absorción tipo agua-agua ya descrita y según figura 1. Así, la única diferencia entre un modelo y otro radica en la inclusión de una batería aire-agua con tubos de cobre y aletas de aluminio, capaz de disipar el calor del agua de refrigeración procedente tanto del absorbedor como del condensador.

Por último, a modo de ejemplo de *realización alternativo* de la "Enfriadora de agua por absorción tipo *aire-agua* de Amoniaco y Nitrato de Litio" se muestra en la figura 4 el correspondiente diagrama de proceso *con batería imbricada*.

Así, este esquema de proceso de refrigeración sólo difiere respecto a los descritos en la figura 1 y figura 3 en la configuración de su condensador. En este caso el condensador es una batería imbricada de acero tal y como se muestra en las figuras 5a, 5b y 5c, en la que parte de la misma está destinada a condensar el refrigerante y el resto a disipar el calor del agua de refrigeración. Así, la batería consta de dos filas de tubos de acero con aletas de aluminio. Una de las filas estará dedicada a condensar amoniaco y la otra a enfriar agua de refrigeración. Cada fluido que circula por la batería (amoniaco y agua) recorrerá un circuito diferente de acuerdo a las necesidades del proceso. La batería será curvada de acuerdo a las necesidades espaciales de la estructura de la enfriadora de agua.

No se considera necesario hacer más extensa esta descripción para que cualquier experto en la materia comprenda el alcance de la invención y las ventajas que de la misma se derivan. La tecnología que lo implemente, las dimensiones de los elementos descritos y sus aplicaciones serán susceptibles de variación siempre y cuando ello no suponga una alteración en la esencialidad del invento.

REIVINDICACIONES

1. Enfriadora de agua por absorción tipo aire-agua o agua-agua de Amoniaco y Nitrato de Litio **caracterizado** por utilizar como par refrigerante-absorbente la mezcla amoniaco-nitrato de litio, con un intercambiador de calor de placas empleado como evaporador, con un intercambiador de calor de placas empleado como absorbedor, con un intercambiador de calor de placas empleado como intercambiador de calor de solución, con un intercambiador de calor de placas empleado como generador, con un intercambiador de calor de placas empleado como subenfriador de refrigerante y con un intercambiador de calor de placas empleado como condensador para el modelo de enfriadora agua-agua u opcionalmente con una batería de tubos aleteados de acero empleada como condensador para el modelo aire-agua, caracterizada por su accionamiento con agua caliente procedente de captadores solares y su posible operación con sistemas de disipación seca.

2. Enfriadora de agua por absorción tipo aire-agua o agua-agua de Amoniaco y Nitrato de Litio con todos los intercambiadores de calor de placas o alternativamente con batería de tubos aleteados de acero empleada como condensador, según reivindicación 1, **caracterizada** por la generación de la fase vapor de refrigerante a partir de la solución de refrigerante-sal mediante un dispositivo de generación compuesto por un intercambiador de placas corrugadas seguido de un depósito donde se produce la separación de las dos fases, vapor de refrigerante y solución pobre de refrigerante, obtenidas en el intercambiador de calor gracias al aporte de calor de una corriente de agua caliente procedente de los captadores solares y circulando en contracorriente con la solución.

3. Enfriadora de agua por absorción tipo aire-agua o agua-agua de Amoniaco y Nitrato de Litio según reivindicación 1 y 2, **caracterizado** por usar un absorbedor de burbujas de placas corrugadas, en el que el amoniaco vapor se inyecta en el seno del puerto de distribución de entrada y se reparte uniformemente en el intercambiador de placas mediante un distribuidor que hace de mezclador de gas y líquido. El distribuidor se ubica en la entrada del absorbedor y se inicia con una T que conecta la línea de vapor de amoniaco y la línea de solución pobre. La línea de vapor, de menor diámetro que el puerto del intercambiador, se prolonga hasta el final del puerto de entrada del intercambiador. El extremo final del tubo está taponado y en la parte inferior del tubo se ha realizado una apertura de forma trapezoidal con una menor apertura al principio del puerto de distribución para irse ensanchando hacia el final del puerto. El área de salida del vapor a través de la apertura realizada en la parte inferior del tubo, es ligeramente superior al área de paso del tubo. La solución circula por la zona anular que queda entre el tubo de vapor y el puerto distribución del intercambiador. El flujo bifásico que se genera circula a continuación en los canales del intercambiador de placas donde se desarrolla el proceso de absorción. Por último, el calor generado en el proceso de absorción es disipado mediante una corriente de agua de refrigeración que circula en contracorriente con la solución.

4. Enfriadora de agua por absorción tipo aire-agua o agua-agua de Amoniaco y Nitrato de Litio según reivindicación 1, 2 y 3, **caracterizada** por utilizar una válvula de expansión de solución que mediante un sistema de diafragma, muelles y orificios, autorregula automáticamente y sin aporte de energía externa adicional, en los rangos de temperaturas de funcionamiento adecuados, su apertura, manteniendo el caudal de solución pobre fijado, independientemente de la presión existente en el generador y en el absorbedor.

5. Enfriadora de agua por absorción tipo aire-agua o agua-agua de Amoniaco y Nitrato de Litio según reivindicación 1, 2, 3 y 4, **caracterizada** por la utilización de una batería de tubos de acero y aletas de aluminio imbricada en la que parte de la misma está destinada a condensar el refrigerante y el resto a disipar el calor del agua de refrigeración. La batería consta de dos filas de tubos de acero con aletas de aluminio. Una de las filas estará dedicada a condensar amoniaco y la otra a enfriar agua de refrigeración. Cada fluido que circula por la batería (amoniaco y agua) recorrerá un circuito diferente de acuerdo a las necesidades del proceso. La batería será curvada de acuerdo a las necesidades espaciales de la estructura de la enfriadora de agua.

FIGURA 1

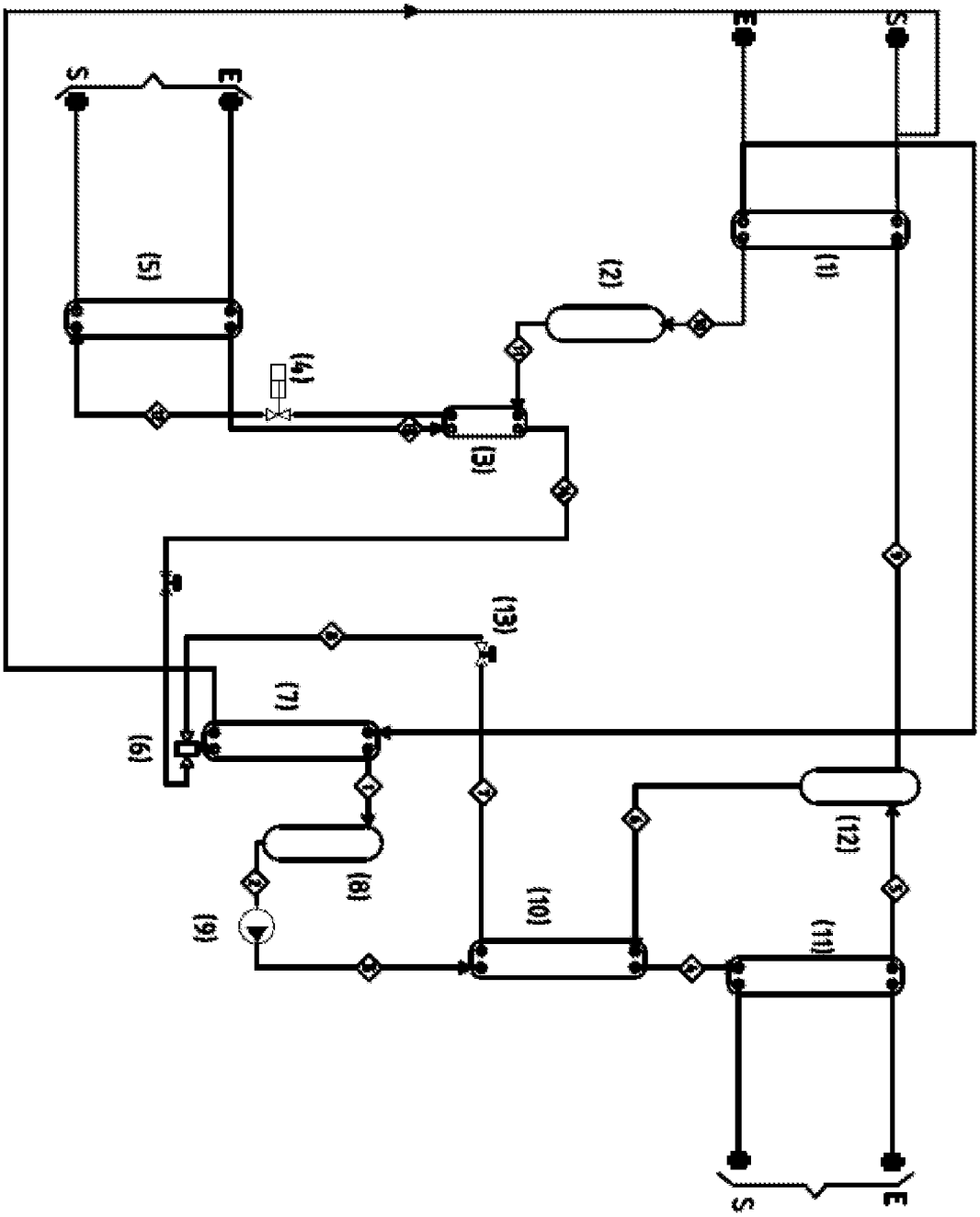


FIGURA 2a

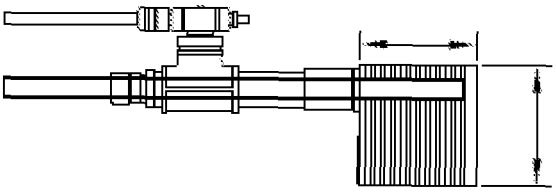


FIGURA 2b

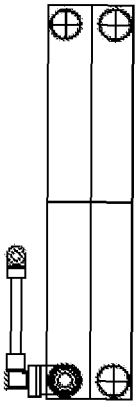


FIGURA 2c

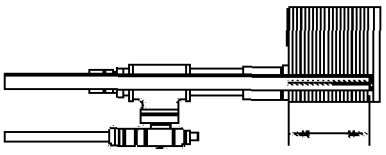


FIGURA 2d

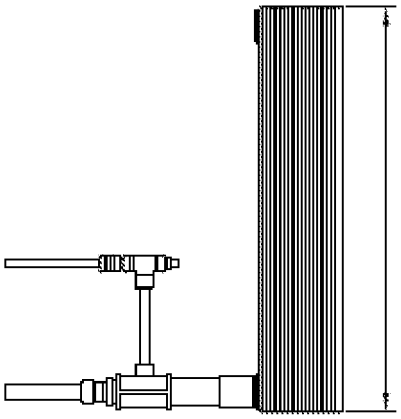


FIGURA 2e

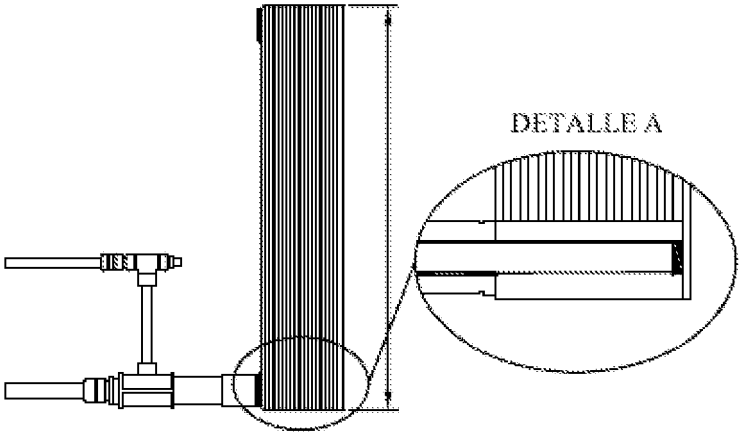


FIGURA 2f

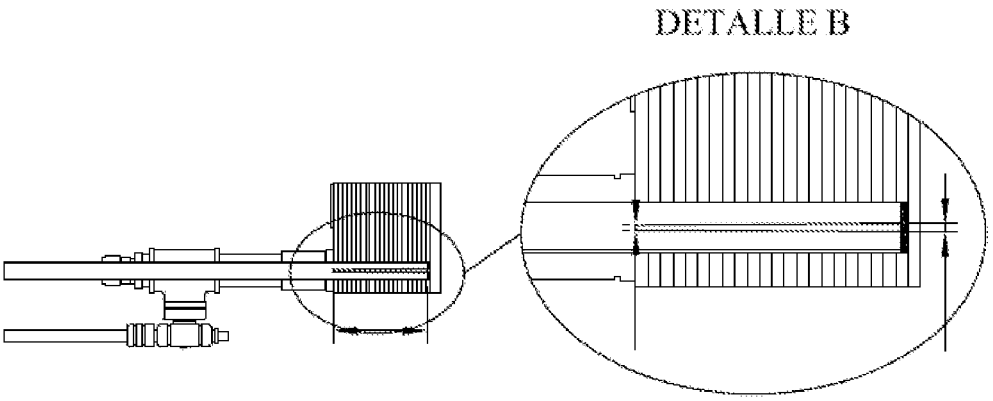


FIGURA 3

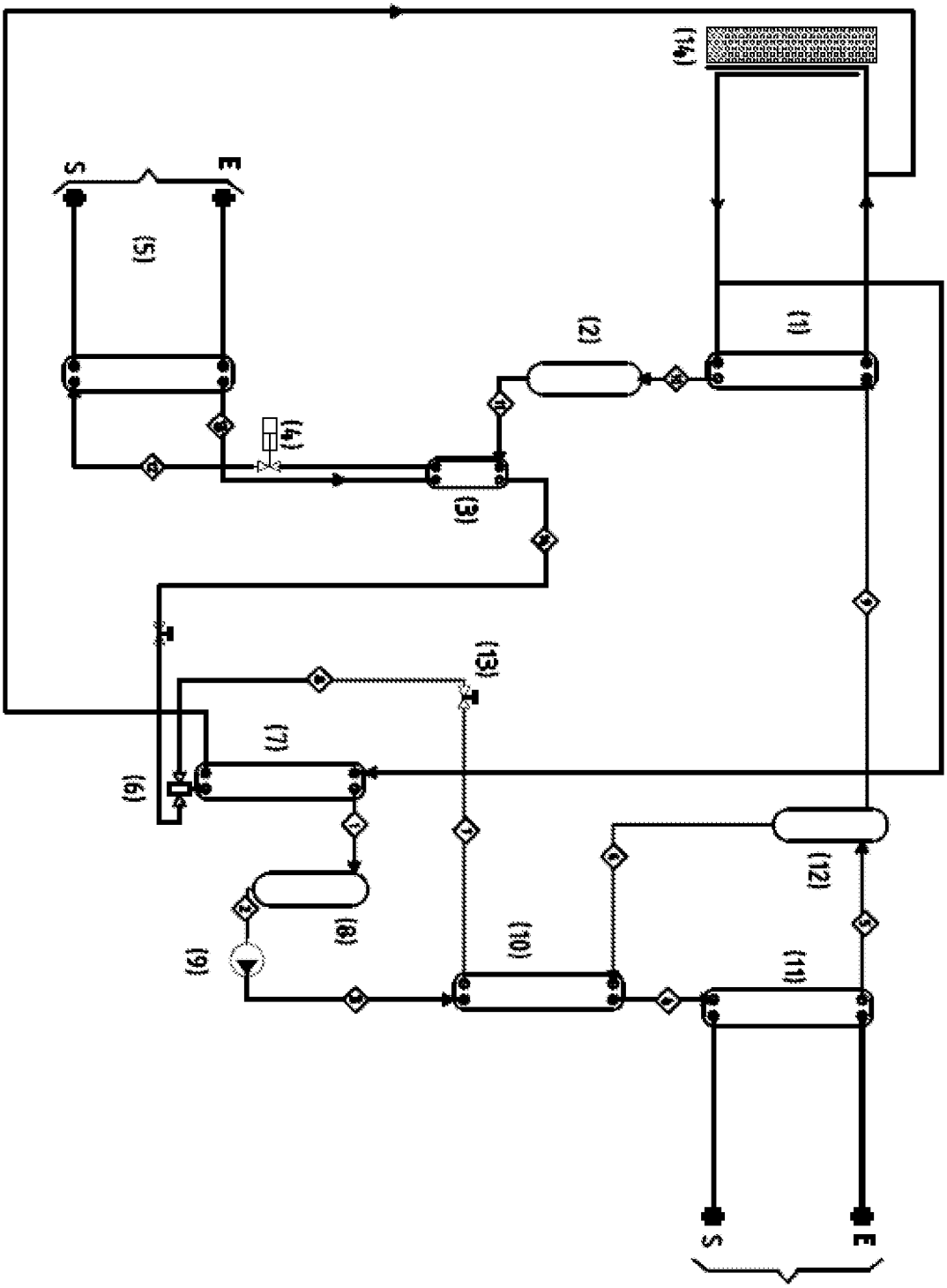


FIGURA 4

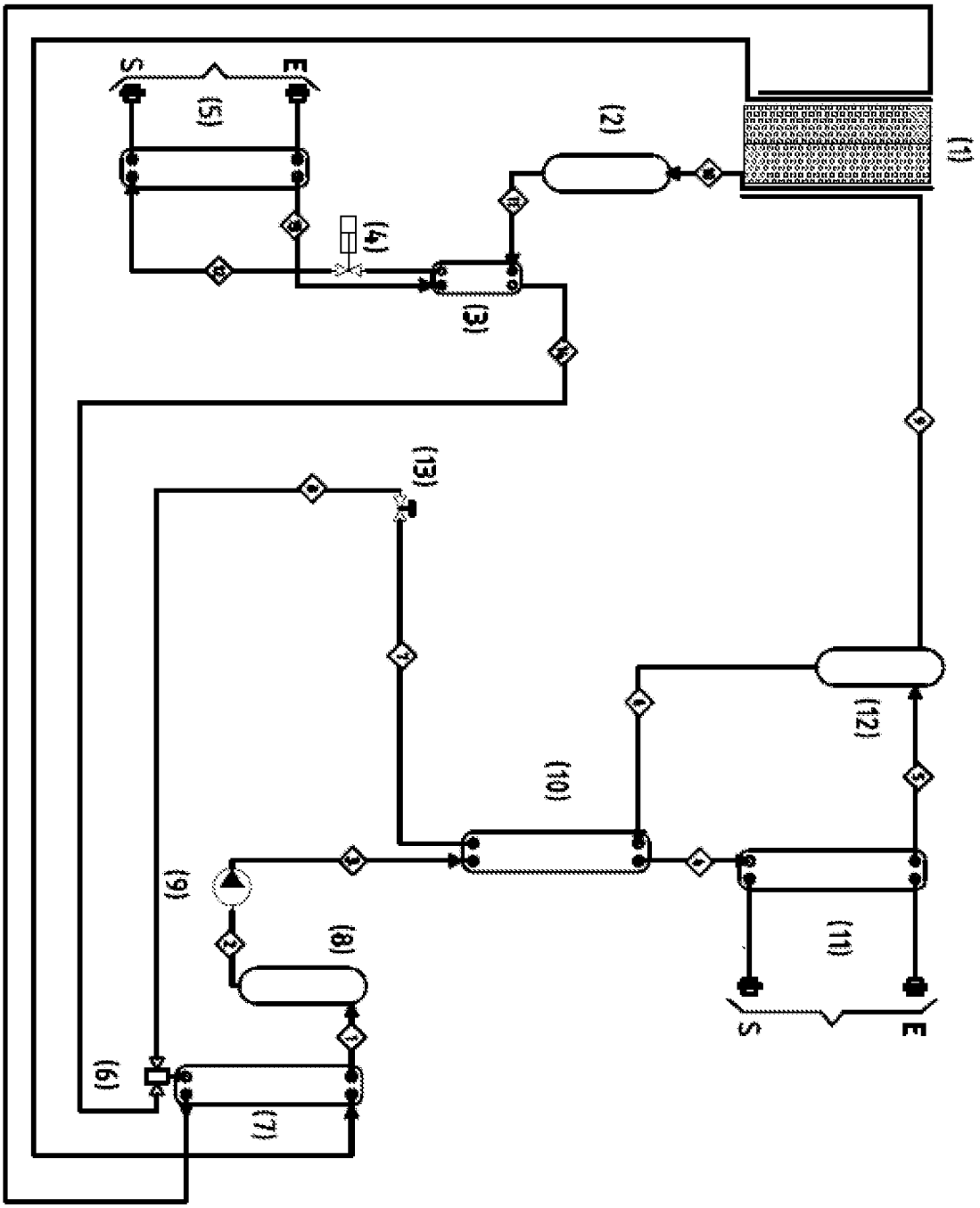


FIGURA 5a

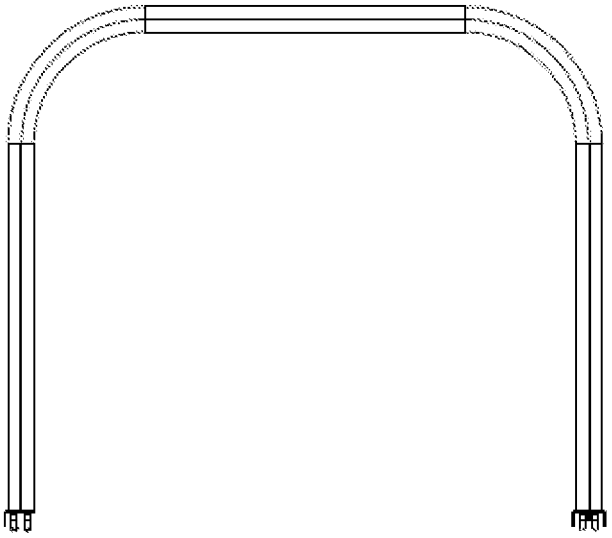


FIGURA 5b

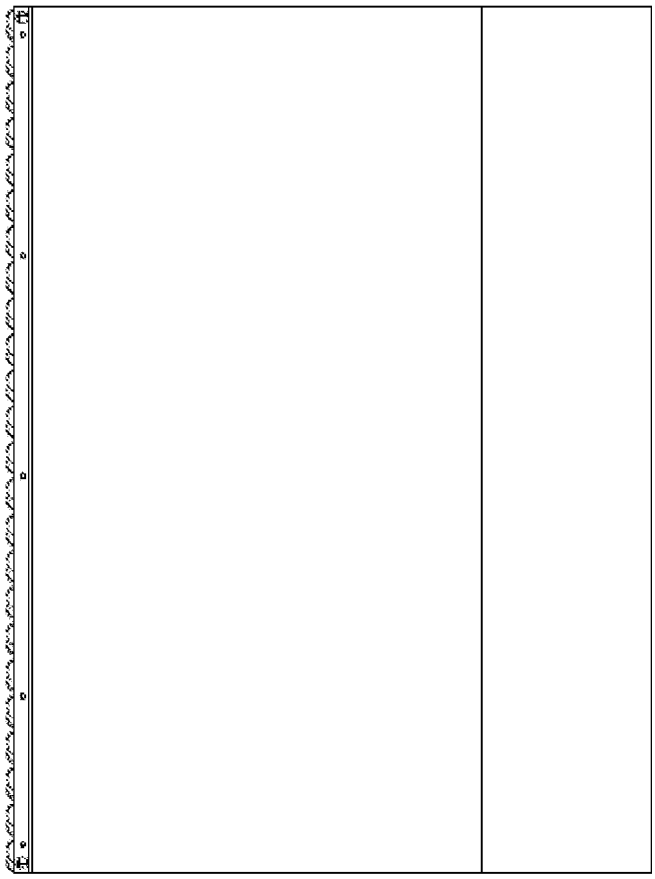
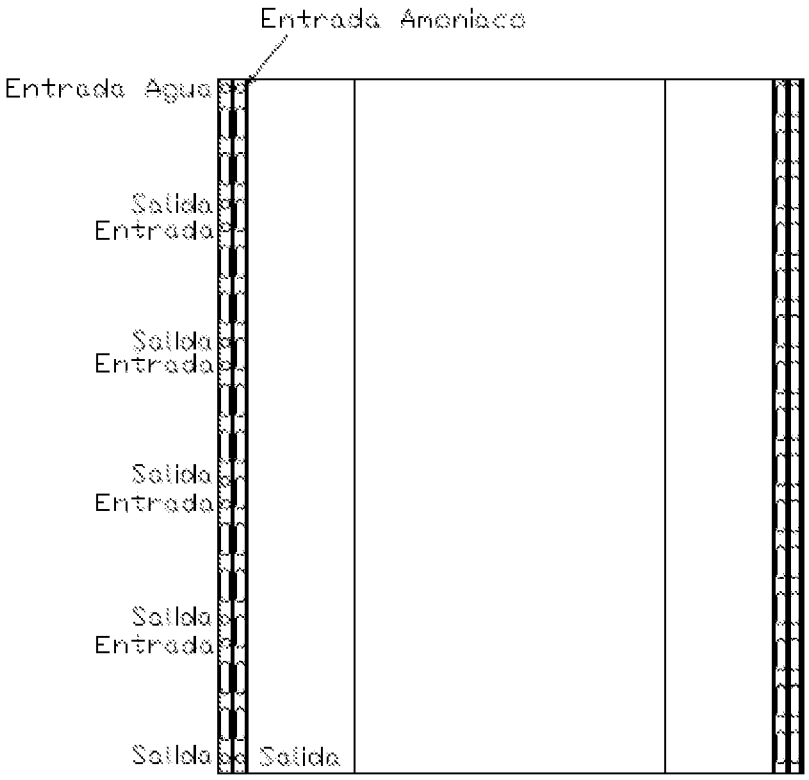


FIGURA 5c


Entrada Amoniaco
Entrada Agua
Salida
Entrada
Salida
Entrada
Salida
Entrada
Salida
Entrada
Salida
Salida

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 200930758

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 29.09.2009

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***F25B27/00*** (01.01.2006)
F25B15/04 (01.01.2006)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 5666818 A (MANRIQUE-VALADEZ JOSE ANGEL) 16.09.1997, todo el documento.	1,2
Y	JP 2002310527 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 23.10.2002 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-2001113344-A.	1,2
A	US 4744224 A (ERICKSON DONALD C) 17.05.1988, columna 3, líneas 45-49.	1
A	EP 1136769 A2 (BUDERUS HEIZTECHNIK GMBH) 26.09.2001, todo el documento.	
A	JP 2002022309 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 23.01.2002 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-2000204436-A.	

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	Examinador	Página
21.01.2011	J. Celemín Ortiz-Villajos	1/4

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

F25B

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: 21.01.2011

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-4	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	3	**SI**
	Reivindicaciones	1,2,4	**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 5666818 A (MANRIQUE-VALADEZ JOSE ANGEL)	16.09.1997
D02	JP 2002310527 A (HITACHI SHIPBUILDING ENG CO) 23.10.2002 & Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN JP-2001113344-A.	

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

Las dos primeras reivindicaciones de la invención solicitada tratan de una enfriadora de agua por absorción que emplea amoníaco como refrigerante y nitrato de litio como absorbente y que emplea un ciclo típico de absorción con subenfriamiento del refrigerante y con sistema de aporte al generador mediante energía solar. El resto de los detalles técnicos contenidos en ambas reivindicaciones son evidentes para un experto en la materia en el campo de la refrigeración por absorción.

En el estado de la técnica se han encontrado dos documentos (D01 y D02) que afectan a la actividad inventiva de las dos primeras reivindicaciones de la invención solicitada. Se comentan a continuación.

En D01 se presenta una máquina de refrigeración por absorción con placa solar (23) como aporte de energía al generador (14). Asimismo contiene un subenfriador (70) del refrigerante. D01 presenta casi todos los elementos técnicos relevantes de la invención solicitada, esto es: ciclo de absorción con subenfriamiento del refrigerante y con sistema de aporte de energía solar al generador. El único elemento técnico que no se encuentra en D01 y sí en la invención solicitada es el tipo de refrigerante-absorbente empleado, que en D01 es agua-amoníaco y en la invención solicitada es amoníaco-nitrato de litio.
Sin embargo, el amoníaco-nitrato de litio es ya conocido en el estado de la técnica (véase por ejemplo D02, citado por el mismo solicitante).

Es, pues, evidente para un experto en la materia, sustituir, en el sistema de refrigeración de D01, el par agua-amoníaco por el par amoníaco-nitrato de litio difundido en D02, con lo que obtendríamos precisamente el sistema descrito en las dos primeras reivindicaciones de la invención.

Por tanto, las reivindicaciones 1 y 2 de la solicitud carecen de actividad inventiva, según el artículo 8 de la ley 11/1986 de Patentes.