

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 717**

21 Número de solicitud: 201200700

51 Int. Cl.:

F17C 9/04 (2006.01)

F01K 25/00 (2006.01)

12

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

R1

22 Fecha de presentación:

29.06.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

03.01.2014

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

16.01.2014

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDADE DA CORUÑA (100.0%)
OTRI - Edificio de Servicios centrales de
investigación campus de Elviña s/n
15071 A Coruña ES**

72 Inventor/es:

**FERREIRO GARCÍA , Ramón ;
ROMERO GÓMEZ , Manuel ;
DEMIGUEL CATOIRA, Alberto;
ROMERO GÓMEZ , Javier y
CARBIA CARRIL, José**

54 Título: **Planta térmica de dos ciclos rankine en serie para instalaciones de regasificación de gas natural licuado**

57 Resumen:

Planta térmica de dos ciclos Rankine en serie para instalaciones de regasificación de gas natural licuado, permite el aprovechamiento del frío residual del proceso de regasificación del gas natural licuado para incrementar la eficiencia térmica del proceso de conversión de energía térmica a eléctrica vía energía mecánica mediante asociación de dos ciclos Rankine regenerativos en serie, en donde los gases de la combustión ceden primeramente calor a un ciclo Rankine de alta temperatura y seguidamente ceden calor al ciclo Rankine de baja temperatura. El ciclo Rankine de alta temperatura opera con dióxido carbono, mientras que el ciclo Rankine de baja temperatura opera con xenón.

La condensación del fluido de trabajo de ambos ciclos es realizada por el refrigerante constituido por el gas natural licuado al ser regasificado para su distribución y usos energéticos. El calor rechazado por el sistema de combustión después de haber cedido todo el calor posible a los dos ciclos Rankine es aprovechado para calentar el aire de combustión.

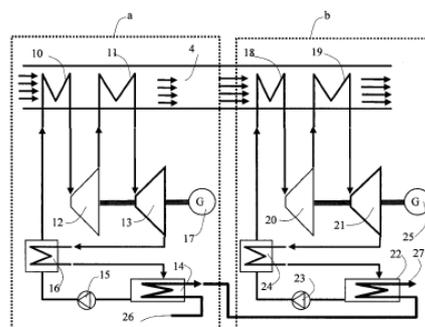


FIGURA 2



- ②① N.º solicitud: 201200700
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.06.2012
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F17C9/04** (2006.01)
F01K25/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 0009387 A1 (FLUOR CORP) 02.04.1980, párrafos [12-15],[18-22]; figuras.	1-4
A	ES 2076376 T3 (CHICAGO BRIDGE & IRON TECH) 01.11.1995, columna 7, línea 49 – columna 9, línea 51; figura 1.	1-4
A	WO 2010048100 A2 (BURKHART TECHNOLOGIES LLC et al.) 29.04.2010, resumen; página 3, líneas 9-13; figuras.	1-4
A	EP 2224165 A2 (HITACHI LTD) 01.09.2010, párrafos [18],[29-30],[38]; figuras.	1-4
A	US 4444015 A (MATSUMOTO OSAMU et al.) 24.04.1984, columna 3, línea 15 – columna 4, línea 6; figura 3.	1-4
A	ES 2121608 T3 (CABOT CORP) 01.12.1998, columna 4, línea 16 – columna 6, línea 60; figuras.	1-4
A	US 2009282836 A1 (MAK JOHN) 19.11.2009, párrafos [26-35]; figuras.	1-4

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 11.12.2013	Examinador E. García Lozano	Página 1/4
---	---------------------------------------	----------------------

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

F17C, F01K

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: 11.12.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-4	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-4	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	EP 0009387 A1 (FLUOR CORP)	02.04.1980
D02	ES 2076376 T3 (CHICAGO BRIDGE & IRON TECH)	01.11.1995
D03	WO 2010048100 A2 (BURKHART TECHNOLOGIES LLC et al.)	29.04.2010
D04	EP 2224165 A2 (HITACHI LTD)	01.09.2010

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 presente solicitud se refiere a una planta térmica en la que se emplean dos ciclos Rankine en serie para instalaciones de gas natural licuado.

El planta objeto de la invención comprende los dos ciclos Rankine en serie con respecto a los gases de combustión, donde el ciclo de alta temperatura opera con dióxido de carbono y el de baja temperatura con xenón (Reiv.1 y 3).

Los gases de combustión ceden posteriormente el calor residual al aire de combustión mediante un intercambiador de calor (Reiv.2), y en la condensación de los fluidos de los ciclos Rankine se emplea el flujo de gas natural licuado en el proceso de regasificación (Reiv.4).

El documento D01 divulga un método para obtener energía aprovechando la regasificación de un gas licuado, típicamente un hidrocarburo. Como puede verse en la figura 2, el método incluye el empleo de dos ciclos Rankine que aprovechan como foco frío en sus respectivos condensadores (102 y 104) la corriente de GNL, empleando como foco caliente los gases de escape de sendas turbinas de gas (113 y 127). La corriente de GNL también se emplea para precalentar el aire que entra en las turbinas de gas.

Las diferencias con respecto a la solicitud son el empleo de determinados fluidos en los ciclos Rankine, el empleo de los ciclos Rankine en serie con respecto a los gases de combustión, y el precalentamiento del aire de combustión empleando los gases de combustión tras su empleo como foco caliente en los ciclos Rankine.

El empleo de dos turbinas de gas, una para cada ciclo Rankine, de acuerdo a D01, o el empleo de un solo foco caliente para ambos ciclos Rankine parece una alternativa de diseño cuya realización práctica no necesitaría actividad inventiva por parte de un experto en la materia. Es posible que un aprovechamiento adecuado de la configuración en serie implicara el empleo de determinados fluidos, pero en el estado de la técnica se han encontrado ciclos que trabajan tanto con dióxido de carbono como con xenón (ver documentos D02 y D03), por lo que su empleo se considera evidente para un experto en la materia.

En cuanto al precalentamiento del aire de entrada empleando la energía que aún queda en los gases de escape tras su aprovechamiento en los ciclos Rankine, también se considera una opción de diseño conocida para un experto en la materia a la vista del documento D04.

Por lo tanto, se considera que la invención es nueva pero no inventiva (Art. 6 y 8 Ley de Patentes 11/1986).