

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 723**

21 Número de solicitud: 201200702

51 Int. Cl.:

F17C 9/04 (2006.01)
F01K 23/00 (2006.01)
F02C 1/00 (2006.01)
F02C 1/10 (2006.01)
F02C 6/04 (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:

20.02.2014

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 un ciclo brayton y un ciclo rankine en serie para instalaciones de regasificación de gas natural licuado**

57 Resumen:

Planta térmica de un ciclo Brayton y un ciclo Rankine en serie, para instalaciones de gas natural licuado, que permite el aprovechamiento del frío generado por el proceso de regasificación del gas natural licuado para incrementar la eficiencia térmica, mediante la asociación de un ciclo Brayton cerrado regenerativo y un ciclo Rankine regenerativo de vapor, en donde los gases de la combustión ceden primeramente calor al ciclo Brayton y seguidamente ceden calor al ciclo Rankine. El ciclo Brayton puede operar con nitrógeno, helio o aire seco. Se realiza el enfriamiento del fluido de trabajo del ciclo Brayton a la entrada del compresor, por el gas natural licuado al ser regasificado.

El calor rechazado por el sistema de combustión después de haber cedido todo el calor posible a los ciclos Brayton y Rankine, es aprovechado para calentar el aire de combustión.

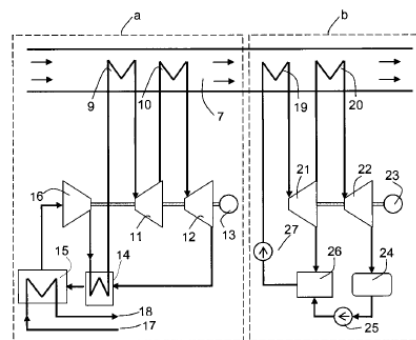


FIGURA 2

ES 2 436 723 R1



- ②¹ N.º solicitud: 201200702
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 29.06.2012
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 6167706 B1 (BRONICKI LUCIEN Y et al.) 02.01.2001, columna 2, líneas 60-67; columna 3, líneas 40-61; columna 4, líneas 24-44; figura 1.	1-5
Y	WO 9522690 A2 (LONGMARK POWER INTERNATIONAL I) 24.08.1995, página 4, línea 16 – página 5, línea 5; página 9, línea 7 – página 10, línea 5; figuras.	1-5
A	EP 0009387 A1 (FLUOR CORP) 02.04.1980, párrafos [18-22]; figura 2.	1-5
A	EP 2224165 A2 (HITACHI LTD) 01.09.2010, párrafos [18],[29-30],[38]; figuras.	1,5
A	US 4033135 A (MANDRIN CHARLES) 05.07.1977, columna 3, línea 20 – columna 4, línea 42; figuras.	1-5
A	WO 02097252 A1 (CONOCO INC) 05.12.2002, todo el documento.	1-5

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
12.02.2014

Examinador
E. García Lozano

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

F17C9/04 (2006.01)

F01K23/00 (2006.01)

F02C1/00 (2006.01)

F02C1/10 (2006.01)

F02C6/04 (2006.01)

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

F17C, F01K, F02C

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: 12.02.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-5	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-5	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 6167706 B1 (BRONICKI LUCIEN Y et al.)	02.01.2001
D02	WO 9522690 A2 (LONGMARK POWER INTERNATIONAL I)	24.08.1995
D03	EP 0009387 A1 (FLUOR CORP)	02.04.1980
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 un ciclo Brayton regenerativo cerrado y un ciclo Rankine regenerativo en serie para instalaciones de regasificación de gas natural licuado (LNG), donde el sistema de regasificación se emplea para enfriar la aspiración del compresor de gas del ciclo Brayton (Reiv.1).

Los ciclos Brayton y Rankine se encuentran en serie con respecto a los gases de combustión (Reiv.2), y estos gases de combustión ceden el calor residual al aire de combustión mediante un precalentador (3) y la envolvente de la cámara de combustión (4) (Reiv.5).

El ciclo Brayton utiliza uno de los siguientes fluidos de trabajo: nitrógeno, helio o aire seco, y el ciclo Rankine utiliza agua (Reiv.3), y por último, la regasificación se genera con el fluido de trabajo del ciclo Brayton, provocando un enfriamiento del mismo en la aspiración del compresor (Reiv.4).

Se han encontrado en el estado de la técnica plantas térmicas con ciclos Brayton y Rankine en serie con respecto a los gases de combustión de un aparato externo (ver documento D01, figura 1 y descripción correspondiente, y también documento D02, resumen y figuras).

Por otra parte, también se han encontrado en el estado de la técnica sistemas de regasificación del LNG en los que el sistema de regasificación se ha empleado para enfriar la aspiración del compresor de gas de un ciclo Brayton o dos ciclos Brayton en serie (ver D01, figura 2).

No se ha encontrado una planta como la de la solicitud, pero se considera que la combinación de las anteriores tecnologías sería una opción de las posibles para un experto en la materia.

Ya que no se aprecia ningún efecto técnico inesperado de la combinación de ambas disposiciones: el empleo de los ciclos en serie por un lado, y el empleo como foco frío de un sistema de regasificación por otro, la invención definida en la reivindicación 1 debe considerarse como una aplicación de la técnica conocida.

Lo mismo sucede con las reivindicaciones dependientes a la vista de los documentos anteriores y de D04, en el que se divulga el precalentamiento del aire de entrada empleando la energía que aún queda en los gases de escape tras su aprovechamiento en unos ciclos.

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