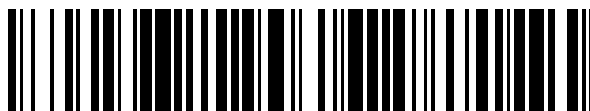


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 745**

21 Número de solicitud: 201230418

51 Int. Cl.:

**G21C 15/24** (2006.01)

**G21C 15/28** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **20.03.2012**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **31.07.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**31.07.2012**

71 Solicitante/s:

**José María MARTÍNEZ MARQUINA**  
**Avenida Sotolargo, 19-A**  
**19174 Valdeaveruelo, Guadalajara, ES**

72 Inventor/es:

**MARTÍNEZ MARQUINA, José María**

74 Agente/Representante:

**No consta**

54 Título: **Un sistema de refrigeración para reactores de centrales nucleares**

57 Resumen:

Un sistema de refrigeración para reactores de centrales nucleares, que consiste en la construcción de un condensador e intercambiador de calor de ciclo cerrado utilizando para ello un serpentín, en donde el agua a refrigerar es conducida hacia un condensador mediante un conducto donde es guiada hacia un serpentín en el que el líquido refrigerante está compuesto de Nitrógeno líquido. Como medida necesaria de seguridad, dispondría además de un generador atmosférico de agua, trabajando convirtiendo la humedad atmosférica en agua, para reemplazar la que ha sido evaporada en el reactor nuclear.

ES 2 385 745 A1

## DESCRIPCIÓN

Un sistema de refrigeración para reactores de centrales nucleares.

### SECTOR DE LA TECNICA

5 Esta invención se encuadra en el sector de la técnica del campo de actuación de centrales nucleares, como un novedoso sistema de refrigeración para centrales nucleares.

### ESTADO DE LA TECNICA

Actualmente existen pocos sistemas para refrigerar reactores nucleares, usando únicamente la refrigeración mediante agua.

Existen dos tipos de circuitos de refrigeración:

10 Circuito abierto: Los condensadores de vapor se alimentan directamente del mar, de un río o de algún punto de agua cercano. Cuando se ha terminado la refrigeración, el agua se devuelve al medio de donde se ha extraído.

Circuito cerrado: El agua que ha pasado por el condensador se lleva hacia unas torres de refrigeración, donde se enfría, y vuelve a comenzar el circuito de refrigeración. En este tipo de circuito, se gasta mucha menos agua, ya que sólo se coge la necesaria para reemplazar la que ha sido evaporada en las torres de refrigeración.

15 Esta invención, propone un método ó sistema para refrigerar los reactores nucleares, usando un sistema de refrigeración por serpentín en circuito cerrado, utilizando Nitrógeno Líquido como acelerante de refrigeración, y de un generador Atmosférico de Agua para proveer el agua necesaria para reemplazar la que ha sido evaporada, con la ventaja de poder situar ó instalar las futuras centrales nucleares en lugares alejados e inhóspitos, como pueden ser los desiertos, ya que con este novedoso sistema de refrigeración, ya no sería necesario el caudal de agua de un  
20 azud de un río ó mar cercano.

### DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

25 Esta invención de sistema de refrigeración para centrales nucleares, consiste en usar un sistema poco común de refrigeración de ciclo cerrado, con la particularidad de utilizar un sistema de refrigeración por serpentín en circuito cerrado, Nitrógeno Líquido como acelerante de refrigeración, y de un generador atmosférico de agua para reemplazar el agua que ha sido evaporada en el reactor nuclear.

30 Por un lado, el generador atmosférico de agua, trabaja convirtiendo la humedad atmosférica en agua. Permite producir agua extrayéndola de la humedad del aire mediante un proceso de condensación, basada en principios de física, haciendo funcionar un sistema de aire acondicionado en donde la humedad del aire se condensa para producir agua. La máquina absorbe el aire para depositarlo en un sistema que enfría una serie de placas sobre las que se condensa la humedad del aire, y así se forma agua que fluye hacia un tanque colector. Por ejemplo, el aire de 20°C y 50% de HR (humedad relativa) contiene aproximadamente 7 gramos de agua por kilogramo de aire, mientras que el aire de 30°C y 50% HR contiene casi 14 gramos de agua / 1 kg de aire. (1 m<sup>3</sup> de aire pesa aprox. 1,3 kg).

Por otra parte el Nitrógeno Líquido es conocido por su capacidad para mantener temperaturas muy debajo del punto de congelación del agua, y hace que sea muy útil en una amplia gama de aplicaciones, principalmente como un ciclo abierto de refrigerante.

5 El Nitrógeno Líquido es nitrógeno puro en estado líquido a una temperatura igual o menor a su temperatura de ebullición que es de  $-195,8\text{ }^{\circ}\text{C}$  a una presión de una atmósfera. El nitrógeno líquido es incoloro e inodoro. Su densidad en el punto triple es de  $0,707\text{ g/ml}$ . Se produce industrialmente en grandes cantidades por destilación fraccionada del aire líquido.

10 Dispondría de un sistema de refrigeración tipo serpentín, consistente en un tubo de forma frecuentemente espiral, utilizado comúnmente para enfriar vapores provenientes de la destilación en un calderín y así condensarlos en forma líquida. Suele ser de algún material que conduzca el calor fácilmente. El serpentín es un equipo intercambiador de calor que al estar en contacto con el agua de retorno el cual regresa caliente, enfría el agua gracias al refrigerante a baja temperatura que circula por su interior, en este caso Nitrógeno líquido y lo envía de nuevo mediante los conductos transportadores al reactor nuclear.

15 Esta invención consiste, en la construcción de un condensador e intercambiador de calor de ciclo cerrado utilizando para ello un sistema de refrigeración por serpentín, en donde el agua a refrigerar es conducida hacia un condensador mediante un conducto donde es guiada hacia un serpentín en el que el líquido refrigerante está compuesto de Nitrógeno líquido, ubicado el generador de Nitrógeno en la planta o complejo de la central nuclear, prescindiendo así del caudal de agua de un azud de un río ó mar cercano. Como medida necesaria de seguridad, dispondría además de un generador atmosférico de agua, trabajando convirtiendo la humedad atmosférica en agua, para reemplazar la que ha sido evaporada en el reactor nuclear.

#### **EXPOSICION DE UN MODO DE REALIZACION**

25 Una forma de proceder y construcción de este sistema de refrigeración de centrales nucleares, consiste en la construcción de un generador de Nitrógeno Líquido ubicado en la planta o complejo de la central nuclear, que mediante un sistema de refrigeración tipo serpentín en circuito cerrado, enfriaría el vapor del circuito de agua que refrigera el reactor nuclear, después, el vapor es condensado en el serpentín de circuito cerrado donde cede el calor al condensador intercambiador de calor tipo serpentín, cuyo compuesto refrigerante está constituido por Nitrógeno Líquido. Como medida necesaria de seguridad, dispondría además de un generador atmosférico de agua, convirtiendo la humedad atmosférica en agua, para reemplazar la que ha sido evaporada en el reactor nuclear. Prescindiendo así del caudal de agua de un azud de un río ó mar cercano.

#### **30 INDICACION DE APLICACION INDUSTRIAL**

Esta invención es de aplicación industrial, en el sector de las centrales nucleares.

**REIVINDICACIONES**

1ª: Un sistema de refrigeración para reactores de centrales nucleares, **Caracterizado** por utilizar un sistema de refrigeración por serpentín en circuito cerrado.

5 2ª: Un sistema de refrigeración para reactores de centrales nucleares, según la reivincación 1ª, **Caracterizado** por usar como componente refrigerante del circuito de refrigeración por serpentín, Nitrógeno Líquido.

3ª: Un sistema de refrigeración para reactores de centrales nucleares, **Caracterizado** por utilizar un generador atmosférico de agua, para reemplazar el agua que ha sido evaporada en el reactor nuclear.



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201230418

②② Fecha de presentación de la solicitud: 20.03.2012

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G21C15/24** (2006.01)  
**G21C15/28** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 955345 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY) 15.04.1964, página 2, línea 111 – página 3, línea 100; figura 1.	1,2
Y		3
Y	WO 2011063199 A2 (AWG INTERNATIONAL INC; WHITE KEITH) 26.05.2011, resumen.	3
X	FR 2838555 A1 (FRAMATOME ANP) 17.10.2003, resumen.	1,2
X	GB 849308 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY) 21.09.1960, página 1, línea 68 – página 3, línea 96; figura 1.	1
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich, DE). CN 102231288 A (HUAJIANG) 02.11.2011, resumen; figura 1.	1,2

#### 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  
10.07.2012

Examinador  
R. San Vicente Domingo

Página  
1/4

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

G21C

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: 10.07.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 3	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1,2	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 3	<b>NO</b>

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	GB 955345 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY)	15.04.1964
D02	WO 2011063199 A2 (AWG INTERNATIONAL INC; WHITE KEITH)	26.05.2011
D03	FR 2838555 A1 (FRAMATOME ANP)	17.10.2003
D04	GB 849308 A (ATOMIC ENERGY AUTHORITY)	21.09.1960
D05	CN 102231288 A (HUAJIANG)	02.11.2011

**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**

El documento D01 constituye el estado de la técnica más próximo a nuestra solicitud. En dicho documento, nos encontramos con un sistema de refrigeración para reactores de centrales nucleares basado en un sistema por serpentín en circuito cerrado. Por lo tanto no existe diferencia alguna entre el documento D01 y la reivindicación 1ª de la solicitud objeto de estudio, quedando la novedad de dicha reivindicación totalmente cuestionada con el documento D01. De la misma manera se cuestionaría la novedad de dicha reivindicación con los documentos D03 y D04.

Por otro lado y dado que en el documento D01 el componente refrigerante del circuito de refrigeración se trata de Nitrógeno líquido, también cuestionaríamos la novedad de la reivindicación 2ª con el documento D01.

En cuanto a la reivindicación 3ª, que supuestamente sería dependiente de la 1ª y reivindicación, y que hace referencia al uso de un generador atmosférico de agua, para reemplazar el agua que ha sido evaporada en el reactor nuclear, diríamos que dichos generadores de agua a partir de la humedad ambiental, son totalmente conocidos del estado de la técnica, como por ejemplo queda descrito en el documento D02, y por lo tanto diríamos que la actividad inventiva de dicha reivindicación 3ª quedaría cuestionada combinando los documentos D01 y D02.

Por lo tanto y a modo de resumen, podríamos concluir que en el sistema de refrigeración para reactores de centrales nucleares descrito en las reivindicaciones 1ª a 3ª de la presente solicitud no se aprecia novedad o actividad inventiva, y por lo tanto la patentabilidad de la invención se vería cuestionada conforme a los artículos 6 y 8 de la ley 11/86 de patentes.