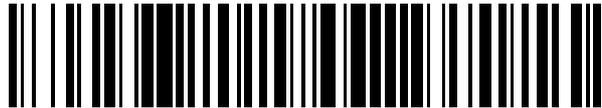


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 522 817**

21 Número de solicitud: 201300466

51 Int. Cl.:

F23C 99/00 (2006.01)

C01B 3/02 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

17.05.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.11.2014

Fecha de la concesión:

01.06.2015

45 Fecha de publicación de la concesión:

09.06.2015

73 Titular/es:

UNIVERSIDADE DE VIGO (100.0%)

**Campus Universitario, s/n
36310 Vigo (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

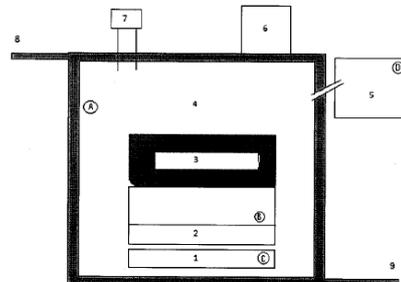
VILA BIGLEIRI , Jorge Eduardo

54 Título: **Sistema generador de calor**

57 Resumen:

La presente invención consiste en un generador de calor que inicia y mantiene la separación de los componentes de las moléculas de agua por alta temperatura. La gran generación de calor permitiría su uso industrial, por ejemplo, en la creación de electricidad a partir de inputs tan baratos y abundantes que resultaría en un coste de producción bajo. Como la inversión también es baja, estos dos factores elevarían el retorno generado en la inversión, por lo cual se trata de un sistema extremadamente rentable de generación de calor.

Figura 1



ES 2 522 817 B1

DESCRIPCIÓN

Sistema generador de calor

OBJETO DE LA INVENCION

5 El objeto de la presente invención consiste en describir un generador de calor que inicie y mantenga la separación de los componentes de las moléculas de agua por alta temperatura. La gran generación de calor permitiría su uso industrial, por ejemplo, en la creación de electricidad a partir de inputs tan baratos y abundantes que resultaría en un coste de producción bajo. Como la inversión también es baja, estos dos factores elevarían el ROI (return on investment),
10 por lo cual se trata de un sistema extremadamente rentable de generación de calor.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 El agua siempre ha sido objeto de interés para el ser humano. A parte de ser un componente vital necesario para su supervivencia, se consideró un elemento constitutivo de toda la materia existente (Tierra, Fuego, Aire y Agua). En 1800, William Nicholson descubre accidentalmente la electrolisis mientras estudiaba el funcionamiento de las baterías. Desde que entre los años 1833 y 1836, el físico y químico inglés Michael Faraday desarrolla las leyes de la electrolisis que llevan su nombre, miles de científicos han estudiado la posibilidad de separar sus
20 componentes.

25 Separación del agua es el término generalmente empleado para ciertas reacciones químicas en las cuales el agua es dividida en sus componentes oxígeno e hidrógeno. Diversas técnicas están siendo activamente investigadas debido a la fuerte demanda que tendría un suministro de hidrógeno barato en la futura economía del hidrógeno.

Entre los métodos actuales de separación, se encuentran:

- 30 - Electrólisis
- Termólisis a 2500°C o superior.
- Fotocatálisis o Fotosíntesis artificial
- Electrólisis de alta temperatura a través de distintos métodos

35 Los dos primeros métodos son ampliamente conocidos, testados e ineficientes porque consumen más recursos de los que generan. La fotosíntesis artificial es un campo de investigación que intenta imitar la fotosíntesis natural de las plantas, con el fin de convertir dióxido de carbono y agua en carbohidratos y en oxígeno, utilizando para ello la luz del Sol.

40 La fotosíntesis natural consta de 2 fases la reacción dependiente de la luz y la reacción independiente de la luz. También la fotosíntesis artificial consta de 2 partes, si bien con diferencias en su desarrollo. En la primera fase de la artificial, se logra la separación del hidrógeno y del oxígeno. Este hidrógeno ya puede ser empleado en máquinas para producir energía de forma limpia (tecnologías de hidrógeno). Pero podemos ir más allá en la imitación y aprovechamiento de la fotosíntesis natural. En la segunda fase de la natural, las plantas convierten dióxido de carbono en glucosa (ciclo de Calvin). La glucosa es la manera en la que las plantas almacenan energía para su desarrollo y crecimiento. Si somos capaces de generar
45 repetir este proceso a nivel industrial, podríamos absorber el exceso de dióxido de carbono de la atmósfera, ayudando a contener el calentamiento global.

50

Según el informe "Energy Technology Perspectives 2008" de la Agenda Internacional de la Energía, el hidrógeno es el combustible de transporte con mayor potencial en el largo plazo. Sin embargo, según la propia Agencia, apuesta por la producción de hidrógeno mediante reactores nucleares de IV generación, que pueden generar temperaturas superiores a los 900°C en el fluido de enfriamiento. Las principales vías de producción serían:

- Electrolisis convencional de agua, con electricidad de origen nuclear.

- Electrolisis de alta temperatura (emplea electricidad de origen nuclear y vapor generado por aprovechamiento del exceso de calor que porta el helio con el que se enfría el reactor).

- Ciclos termoquímicos, en los que se usa de calor nuclear para la rotura de la molécula de agua mediante series de reacciones a alta temperatura.

- Ciclos híbridos, que combina electrolisis y calor de origen nuclear.

- Reformado de hidrocarburos con calor de origen nuclear.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

Para la mejor comprensión de cuanto queda descrito en la presente memoria se adjunta un dibujo (figura 1) en el que a título ilustrativo, pero no limitativo representa un modo de realización. El dibujo refleja una sección longitudinal de los distintos componentes del prototipo en la que se pueden apreciar las diferentes cavidades y partes que lo componen. El material que se ha seleccionado es el acero inoxidable por sus propiedades físicas de resistencia a la temperatura y durabilidad. En el dibujo podemos describir las seis partes de las que consta el prototipo:

1) Fuente de calor (1): necesaria para alcanzar una alta temperatura en el elemento graso acelerador para que reaccione con el agua. Esta fuente funciona por combustión de combustibles habituales (carbón, gas, madera, hidrocarburos, etc.) o electricidad. Dentro de fuente de calor esta el sensor C que nos permite controlar la temperatura para iniciar y mantener la reacción química. Evidentemente, la temperatura para iniciar será más alta que temperatura de mantenimiento de la reacción. Si no se demanda mucha potencia, es posible que se pueda anular la fuente de calor y que el sistema se mantenga encendido por su propia inercia.

2) Recipiente del elemento graso acelerador (2), cuyo objetivo es mantener el elemento graso acelerador mientras se está calentando y cuando está reaccionando con el agua. Dentro del recipiente, está el sensor (B) que nos permite conocer el nivel de elemento graso acelerador para impedir que se agote y se quemase este recipiente. Este recipiente tiene que ser diseñado para aguantar altas temperaturas.

3) Filtro separador (3), opcional, cuyo objetivo es minimizar la combustión del elemento graso acelerador maximizando el consumo de agua, así como evitar que las posibles salpicaduras de elemento graso y agua. Si no se incluye este elemento, la potencia calorífica es mayor pero la duración del sistema puede verse acortada.

4) Cámara de combustión refrigerada (4), estructura externa dotada con un intercambiador de calor y que posee una pluralidad de entradas de aire atmosférico. La función de esta estructura consiste en aprovechar el calor generado por la reacción.

5) Unidad reguladora de agua (5) cuyo objetivo es mantener un flujo de agua que maximice la producción de calor y minimice el consumo de elemento graso acelerador. Esta unidad cuneta con el sensor (D).

5 6) Salida de humos (6) cuyo objeto es evitar pérdidas de calor para el máximo rendimiento del sistema, así como evitar la emisión de cualquier tipo de contaminantes

7) Ignitor con objeto de encender la combustión (7).

10 Como elementos de seguridad, incorporamos un termostato (sensor A) dentro de la cámara que controle que el sistema funciona a la temperatura de trabajo. Si esta baja, puede significar que se apagó la llama y debe volver a funcionar el ignitor. El sensor B que mide el correcto nivel de elemento graso y el sensor D que comprueba que se esté suministrando agua al ritmo adecuado.

15 Este prototipo puede ser oportunamente conectado a un ordenador o autómatas para registrar, experimentar y aprender de las variaciones del proceso, determinar la forma de funcionamiento óptima y después controlar el proceso tal y como se haya determinado atendiendo a las características de los elementos utilizados y todos los parámetros de seguridad y eficiencia.

20

DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO

Desde el punto de vista físico-químico, se provocan al menos tres eventos:

25 1) Cambio de estado del agua que pasa de líquida a gaseosa en contacto con el elemento graso acelerador

2) Separación del agua en sus dos componentes: dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (HHO)

30 3) Combustión del hidrógeno (el elemento de la tabla periódica más combustible) y del oxígeno (necesario en cualquier combustión).

35 El resultado de tal proceso químico es agua y probablemente algunos residuos de la combustión parcial del elemento graso acelerador, si bien se ha incorporado un filtro separador para reducir el consumo de este elemento, que aparte de ser más caro, provoca la emisión de dióxido de carbono.

40 El principio de funcionamiento es semejante al que se produce cuando una sartén con aceite prende fuego en un accidente doméstico. Cuando se intenta apagar el fuego con agua, a esas altas temperaturas el agua acelera la combustión, lo que provoca graves incendios.

45 Nuestro prototipo se probó dentro de una caldera comercial a gasoil de una vivienda unifamiliar. Las pruebas se realizaron con las mismas condiciones iniciales (temperatura ambiente de 20°C). El día que se utilizó exclusivamente la caldera, esta tardó 60 minutos en alcanzar la temperatura de 50°C en el termostato. Al día siguiente, tras registrar las mismas condiciones de temperatura y humedad, se incorporó un prototipo con 500 gramos de aceite de girasol y una unidad reguladora de agua con 200 gramos. Ese día la caldera tardó 30 minutos en alcanzar la temperatura de 50°C en el termostato. Como se puede ver en la siguiente tabla, el poder calorífico del aceite fue insuficiente para justificar la energía aportada, por lo cual
50 concluimos que hemos conseguido una energía adicional generada por la termólisis de las moléculas de agua y posterior combustión del hidrogeno que aporta la unidad reguladora del

agua, estimándose la energía producida en unos 15.000 kj/kg. Esta energía adicional es la que explicaría la gravedad un incendio doméstico de una cocina en presencia de agua.

	Poder calorífico superior*	Experimento 1	Experimento 2
	Kj/Kg	Kg	Kg
Gasoil	43.115	1	0,5
Aceite girasol	37.100	0	0,5
Agua líquida-H ₂ O	15.035	0	0,2
Gasoil		43.115	21.558
Aceite girasol		0	18.550
Agua		0	3.007
Energía aportada		43.115	43.115
Límite experimento		50°C en termostato	50°C en termostato

- 5 *Poder calorífico Superior (incluye la energía si se considerara el vapor condensado hasta convertirse en agua.)

Los datos en sombreado son deducidos al igualar la energía aportada.

- 10 Fuente: <http://cadascu.wordpress.com/2011/05/25/poder-calorifico-de-las-sustancias-mascomunes/>

- 15 Como puede observarse, nuestros experimentos nos llevan a deducir que también conseguimos hacer arder al agua y dada su abundancia y escaso valor económico puede ser un combustible muy rentable.

DESCRIPCIÓN DE UNA FORMA DE REALIZACIÓN PREFERIDA

- 20 Consideramos suficiente para la realización del prototipo el acero inoxidable de calidad y con suficiente grosor para aguantar las altas temperaturas durante la vida útil del prototipo, si bien pueden utilizarse otros metales semejantes.

El elemento graso y el agua pueden provenir de fuentes renovables o reciclaje.

- 25 La fuente de calor puede ser electricidad, gas, combustibles fósiles, etc. inicialmente, se debe aportar mucho calor hasta alcanzar la temperatura de régimen, para posteriormente reducir su aportación calórica manteniendo la temperatura de elemento graso. Los experimentos realizados no han permitido prescindir del aporte calórico de esta fuente, sin embargo creemos que un régimen elevado de temperatura en la cámara puede llegar a, retroalimentar la temperatura del elemento graso En dicho momento, sería factible prescindir de la fuente de calor, de modo que el rendimiento obtenido se deba principalmente a la combustión del agua.

- 30 El recipiente del elemento graso debe soportar líquidos a grandes temperaturas, llamas y a su vez tener buenas características conductoras de la temperatura. Su capacidad determina la autonomía del sistema, si bien es posible alimentarlo de elemento graso a medida que este se vaya consumiendo. Los niveles bajos del elemento graso conllevan que las llamas se produzcan dentro de este recipiente, provocando mayores humos, el consumo de elemento graso y haciendo sufrir más al material del recipiente.

- 40 En los experimentos realizados, constatamos un bajo consumo del elemento graso, así como un bajo deterioro de las propiedades físicas del recipiente. Creemos que experimentando e investigando en el diseño, podemos conseguir niveles de eficiencia en los cuales prácticamente

no se consuma elemento graso. También queremos destacar que si el elemento graso se consume en su totalidad, el recipiente puede llegar a calcinarse.

5 El filtro separador debe tener una resistencia elevada a la llama y las altas temperaturas, así como un diseño que permita que salgan los gases de la reacción química a la vez que evite que la llama penetre dentro del recipiente del elemento graso.

10 En cuanto a la cámara de combustión, en los experimentos hemos utilizado los diseños comerciales de calderas para calefacción. Entendemos que la experiencia puede redundar en un mejor diseño de las características de esta cámara.

15 La unidad reguladora del agua es un dispositivo electrónico que regula el líquido vertido al filtro separador, con su correspondiente sensor. En los experimentos realizados, ni la temperatura del agua ni la forma de suministrarlo influyeron significativamente en el resultado obtenido.

20 El ignitor puede ser el típico arco voltaico que usan las calderas de gas o combustibles fósiles. Los electrodos del sistema ignitor deberán entrar en la cámara con aisladores eléctricos y térmicos. Deben estar posicionados correctamente para conseguir un arco voltaico suficiente para que encienda la llama.

25 Por último, añadir que se deberán extremar las medidas de seguridad por peligrosidad de la reacción muy exotérmica con la que estamos tratando. Un mal uso de los elementos descritos puede generar una explosión, con sus consiguientes daños.

25 DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

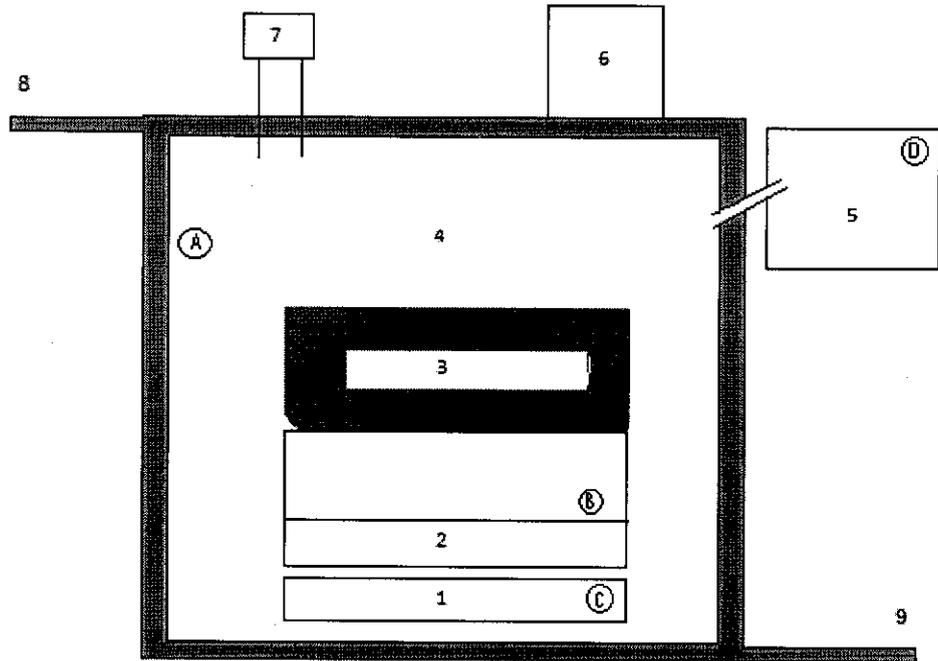
La figura 1 muestra el sistema generador de calor, donde se indican los siguientes componentes;

30 fuente de calor (1), sensor de calor (C), recipiente que contiene el elemento graso acelerador (2), sensor de nivel (B), filtro separador (3), cámara de combustión (4), unidad reguladora de agua (5), sensor de flujo (D), salida de humos (6), ignitor (7), entrada de refrigerante (8), salida de refrigerante (9).

REIVINDICACIONES

1. Sistema generador de calor por combustión que comprende,
- 5 -una fuente de calor (1) que proporciona la temperatura suficiente en el elemento graso acelerador para que reaccione con el agua, la fuente de calor este el sensor C que nos permite conocer la temperatura para ajustar la aportación de energía de la fuente;
- 10 -un recipiente que contiene un elemento graso acelerador (2), cuyo objetivo es mantener el elemento graso acelerador mientras se esté calentando y cuando este reaccionando con el agua;
- 15 -un filtro separador (3), formado por una pluralidad de rejillas metálicas capaces de soportar altas temperaturas cuyo objetivo es minimizar la combustión del elemento graso acelerador maximizando a combustión del agua, así como evitar las posibles salpicaduras de elemento graso y agua;
- 20 -una cámara de combustión (4) dotado un circuito intercambiador por el que circula un líquido de entrada a salida, y que dispone de salida de humos (6) y una entrada de aire atmosférico;
- una unidad reguladora de agua (5) que aporta un flujo de agua que maximice la producción de calor y minimice el consumo de elemento graso acelerador.
- un ignitor (7) cuyo objeto es iniciar la combustión.
- 25 2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento graso es un aceite de origen vegetal.
3. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento graso es aceite de girasol.

Figura 1





- ②① N.º solicitud: 201300466
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 17.05.2013
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F23C99/00** (2006.01)
C01B3/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	FR 2830923 A1 (ALIX) 18.04.2003, todo el documento.	1-3
Y	WO 2013038393 A2 (PARISI GUIDO U) 21.03.2013, todo el documento.	1-3
A	ES 2138194 T3 (SELANY CORP NV) 01.01.2000, todo el documento.	1-3
A	CN 102901076 A (WANG ZHENJIANG et al.) 30.01.2013, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1
A	CN 101266040 A (HUAYIN CHEN) 17.09.2008, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1
A	KR 20120111356 A (YU BYOUNG OH et al.) 10.10.2012, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1
A	WO 2011037077 A1 (HORIKOSHI KUNIAKI) 31.03.2011, Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de EPOQUE; figuras.	1
A	ES 2082223 T3 (SHEIKH BAHAEEDIN INST S L et al.) 16.03.1996, todo el documento.	1

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
12.06.2014

Examinador
E. García Lozano

Página
1/4

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

F23B, F23C, C01B

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: 12.06.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-3	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	FR 2830923 A1 (ALIX)	18.04.2003
D02	WO 2013038393 A2 (PARISI GUIDO U)	21.03.2013

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 un sistema generador de calor por combustión que comprende los siguientes elementos (Reiv.1):

- Una fuente de calor (1) que eleva la temperatura del elemento graso acelerador para que reaccione con agua. La fuente de calor incorpora un sensor (C).
- Un recipiente con el elemento graso acelerador (2).
- Un filtro separador (3) con una pluralidad de rejillas metálicas que soportan las altas temperaturas, de modo que se minimiza la combustión del elemento graso acelerador y se maximiza la del agua, evitando salpicaduras.
- Una cámara de combustión (4) con un intercambiador de calor con entrada y salida de un líquido, entrada de aire atmosférico y salida de humos (6).
- Una unidad reguladora de agua (5).
- Un ignitor (7) para iniciar la reacción.

El elemento graso puede ser un aceite de origen vegetal (Reiv.2), o más concretamente aceite de girasol (Reiv.3).

El documento D01, considerado el más cercano en el estado de la técnica, divulga un dispositivo de producción de energía que comprende una cámara (100), dentro de la cual se encuentran unos medios para producir hidrógeno (200), medios para quemar dicho hidrógeno (300) y medios para recuperar el calor producido (400).

Los medios que se emplean para producir hidrógeno (200) es un bloque de material refractario (210) a alta temperatura, en el que se deposita agua. Este bloque (210) está diseñado en varios escalones, de modo que se va quemando el hidrógeno obtenido a partir del agua en cada escalón, agua que se suministra de forma controlada mediante el dispositivo 220. El calor obtenido se emplea en calentar el siguiente escalón de material refractario, de forma conjunta con el calor aportado a partir de la llama 230. Las medidas para aprovechar el calor producido son un intercambiador de calor con tubos llenos con agua, y la cámara también incorpora medios para desplazar los diferentes gases producidos, como un sub sistema de ventilación (500) (ver resumen de la base de datos WPI y figura 1).

Las diferencias entre el documento divulgado en D01 y la solicitud son el empleo de un elemento graso como acelerador de la reacción de combustión, así como la disposición de este elemento graso en un recipiente y el empleo de un filtro separador.

Se han encontrado en el Estado de la Técnica documentos que divulgan el aprovechamiento del calor generado por la reacción de un aceite con agua, como el documento D02. Este documento divulga otro sistema de obtención de energía que incluye una cámara de reacción (11) conectada a una fuente de agua y aire a presión y otra fuente de combustible que puede ser un aceite de origen vegetal. El sistema dispone también de unas medidas de calentamiento (14) del combustible para que este inicie su reacción, y posteriormente reaccione endotérmicamente con la mezcla de agua y aire. El calor generado se puede aprovechar mediante unos dispositivos (16) que pueden incluir un intercambiador de calor (20) (ver resumen de la base de datos WPI).

A la vista de lo anterior, el empleo de un material refractario como el utilizado en D01 podría ser sustituido por el empleo de un aceite vegetal de acuerdo a D02. La ubicación de dicho aceite en un recipiente o el empleo de unas rejillas parecen realizaciones prácticas a las que llegaría el experto en la materia a la vista de los documentos anteriores.

Lo mismo sucede con el empleo de un aceite de girasol, parece una alternativa más accesible y conocida para un experto en la materia.

Puesto que no se aprecia un efecto técnico en estas diferencias, se considera que la solicitud es nueva pero carece de actividad inventiva (Artículos 6 y 8 de la Ley de Patentes).