

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

Señor(a)
STEPHEN CUNNINGHAM, MARTIN STUART
tobos@tobos.com.co

Asunto: PATENTE DE INVENCION - PCT

Patente de Invención	PT	Patente de Modelo de Utilidad			
Vía Nacional					
Vía PCT (Fase Nacional)	PCT	Capítulo I	X	Capítulo II	
No. Solicitud Internacional	PCT/US2012/049508				
Fecha de Presentación Internacional	3 de agosto de 2012				

Como resultado del examen de fondo realizado, con fundamento en el Artículo 45 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se comunica:

1. Documentos estudiados

Descripción	14-041906-00000-0000	27 de febrero de 2014
Reivindicaciones:	14-041906-00000-0000	27 de febrero de 2014
	14-041906-00006-0000	4 de noviembre de 2015
	14-041906-00012-0000	5 de febrero de 2016
	14-041906-00013-0000	23 de febrero de 2016
Dibujos:	14-041906-00000-0000	27 de febrero de 2014
Prioridad(es):	País: US, Número: 61/515.048	Fecha: 4 de agosto de 2011
	País: US, Número: 61/659.124	Fecha: 13 de junio de 2012

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

2. Análisis de la Prioridad

Se acepta la reivindicación de prioridad porque esta solicitud fue presentada dentro del plazo establecido y el contenido técnico de esta solicitud corresponde con el de la prioridad reivindicada.

3. Objeto de la invención

De acuerdo con lo establecido en el numeral 1.2.2.2 del Capítulo Primero del Título X de la Circular Única para efectos del examen de patentabilidad, se tendrá en cuenta la tasa pagada por el solicitante al momento de comenzar el examen para las reivindicaciones adicionales; esto es que cuando la solicitud contenga más de diez (10) reivindicaciones y no se haya pagado la tasa complementaria, sólo se estudiarán las cubiertas por la tasa pagada. Por lo tanto, se estudiarán las reivindicaciones 1 a 12 del capítulo reivindicatorio (Radicado No. 14-041906-00013-0000 del 23 de febrero de 2016).

Título de la solicitud: “MÉTODO Y SISTEMA PARA CONVERTIR UN COMBUSTIBLE FUENTE EN UN COMBUSTIBLE DE SALIDA USANDO UN REFORMADOR A PARTIR DE CUALQUIER CARGA QUE CONTENGA CARBONO” (Rad. 14-041906-00006-0000 del 4 de noviembre de 2015).

El problema planteado en esta solicitud consiste en la necesidad de mejorar métodos y sistemas para convertir un combustible fuente en metanol a partir de cualquier carga que contenga carbono de manera que se aprovechen los residuos líquidos y sólidos para la generación de energía útil con un sistema de menor tamaño y costo.

Para resolver este problema técnico, la solicitud en estudio proporciona un método para convertir un combustible fuente seleccionado de aguas residuales, celulosa, metano y cualquier materia que contenga carbono, en metanol, dicho método comprende los pasos de: a) ingresar un combustible fuente en un reformador; b) ingresar agua en el reformador; c) proporcionar fuentes de calor (3) en el reformador para descomponer dicho combustible fuente y agua en componentes constituyentes y/o combinaciones de estos; d) convertir una parte de dichos componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las combinaciones de estos en dicho metanol usando catalizadores; e) retirar dicho metanol del reformador; f)

Página 2 de 28

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

convertir calor residual de dicho reformador en electricidad en un motor rankin, donde el paso de convertir calor residual de dicho reformador en electricidad incluye un generador, y donde dicho motor rankin es un motor de pistones de disco oscilante adaptado para accionar dicho generador; y donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono supercrítico.

El objeto de la presente solicitud se relaciona con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP): H05B 7/18.

4. De la solicitud de patente

Durante la evaluación de claridad y concisión de las reivindicaciones, esta Oficina encontró que:

- Se presentan como características técnicas esenciales términos generales, tales como: “*catalizadores*” (Reiv. 1, 10), “*fuentes de calor*” (Reiv. 1, 9, 10 y 11), “*combustible de entrada con base en carbono*” (Reiv. 9), “*motor*” (Reiv. 10 y 11), los cuales, aunque corresponden a términos conocidos, abarcan una extensa gama de posibilidades, de tal manera que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a otras posibles variaciones o modificaciones. Se sugiere sustituirlas por un término preciso o un rango concreto y/o restringir los componentes reclamados a aquellos que tienen un efecto técnico demostrado.
- En las reivindicaciones las expresiones: “*para descomponer dicho combustible fuente y agua en componentes constituyentes y/o combinaciones de estos*” (Reiv. 1), “*para descomponer dicho combustible fuente en componentes constituyentes y/o combinaciones de estos*” (Reiv. 9), “*para descomponer dicho combustible fuente y agua en componentes constituyentes y/o combinaciones de estos*” (Reiv. 10 y 11), “*para convertir dicho calor en energía útil*” (Reiv. 10), “*para convertir una parte de dichos componentes constituyentes y/o combinaciones de estos en dicho metanol*” (Reiv. 10 y 11), “*para recuperar dicho calor residual de dicho reformador*” (Reiv. 10 y 11), “*para retirar los contaminantes venenosos del catalizador de dicho flujo*” (Reiv. 11), corresponden a características funcionales, las cuales aunque explican la relación que hay entre diversas características estructurales y pueden estar incluidas en las reivindicaciones, no definen la invención; de tal manera no se tiene en cuenta para el estudio de patentabilidad.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

- Se presentan los términos: “*al menos*” (Reiv. 9, 10 y 11), “*una parte*” (Reiv. 1 y 9) los cuales son imprecisos y/o relativos, por lo cual no permiten distinguir la invención del estado de la técnica. Se sugiere eliminarlos o sustituirlos por términos precisos o rangos concretos.
- Las reivindicaciones 1 y 9 tienen por objeto un método, sin embargo aunque muestra la secuencia de etapas técnicas por medio de las cuales se transforme una materia en un producto o se obtenga un resultado, los “pasos” se limitan a suministrar una serie de elementos (materias primas, equipos, etc.) pero no enseña las etapas técnicas con sus condiciones técnicas (temperaturas, flujos, presiones, etc.), por todo lo anterior estas reivindicaciones no son claras. Se sugiere realizar las aclaraciones respectivas o definir la invención por sus características esenciales y estructurales, teniendo en cuenta de no modificar o ampliar la material ya divulgada.

5. Determinación del Estado de la Técnica

El estado de la técnica se determinó con base en la fecha de presentación de la solicitud de prioridad, es decir, 4 de agosto de 2011, y se encontraron los siguientes documentos que anticipan el objeto de esta solicitud:

Ítem	Documento	Título	Fecha de Publicación*
D1	WO 2008/130260	“Waste to liquid hydrocarbon refinery system”	30 de octubre de 2008
D2	US 2004/245086	“Production of synthesis gas and synthesis gas derived products”	9 de diciembre de 2004
D3	WO 2004/112447	“Inductively coupled plasma/partial oxidation reformation of carbonaceous compounds to produce fuel for energy production”	23 de diciembre de 2004

El documento D1¹ divulga un sistema refinería que transforma cualquier desecho municipal sólido y desechos industriales peligrosos, biomasa o cualquier carbono que contiene material de alimentación en hidrocarburo sintético, en particular, pero no exclusivamente, diesel y gasolina y/o electricidad y calor co-generado, que

1http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=WO&NR=2008130260A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20081030&DB=&&locale=en_EP

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

comprende tres grandes subsistemas: i) el convertidor térmico Pyro-Electric (PETC) (10) y el arco de plasma (PA) los desperdicios y gasificación de biomasa subsistema (1); ii) el subsistema de síntesis de hidrocarburos (2); y iii) la generación de electricidad y subsistema de co-generación de calor (3).

El documento D2² divulga un proceso para la actualización de gas de síntesis bruto que comprende al menos CH₄, CO₂, CO y H₂, incluye calentar el gas de síntesis bruto mediante la adición de la energía derivada de la electricidad para proporcionar un gas de síntesis mejorado que comprende menos CH₄ y CO₂ y más CO y H₂ de la materia prima gas de síntesis. La invención se extiende a un procedimiento para la producción de gas de síntesis, procedimiento que incluye la reforma de un material de alimentación hidrocarbonado que incluye gas CH₄ a gas de síntesis bruto que comprende al menos CH₄, CO₂, CO y H₂, y actualizar el gas de síntesis bruto en un proceso que incluye el calentamiento de la gas de síntesis bruto mediante la adición de la energía derivada de la electricidad para proporcionar un gas de síntesis mejorado que comprende menos CH₄ y CO₂ y más CO y H₂ que el gas de síntesis bruto (Resumen).

El documento D3³ divulga un proceso de reformado de plasma acoplado inductivamente (ICP) convierte los compuestos carbonosos en un combustible para su uso en la generación de energía eléctrica. Los combustibles de hidrocarburos ricos en energía, como carbón, diesel marino, aceites y desechos de hidrocarburos se emplean como materia prima para el ICP, que transforma la materia prima en un combustible que puede ser utilizado por células de combustible y turbinas de gas para la producción de electricidad. La eficacia global de un sistema de potencia eléctrica basado en ICP puede aumentarse proporcionando una oxidación parcial dentro del recipiente de reacción. Las condiciones de oxidación parcial consumen una pequeña cantidad del gas combustible reformado, liberando así energía térmica

2http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument;jsessionid=QJnaxe3qGRHdKnggwJCw-faR.espacenet_levelx_prod_2?CC=US&NR=2004245086A1&KC=A1&FT=D&ND=&date=20041209&DB=&&locale=en_EP

3<https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/originalDocument?CC=WO&NR=200412447A2&KC=A2&FT=D&ND=&date=20041223&DB=&locale=>

REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

suficiente para reducir los requisitos de potencia eléctrica del ICP para mantener las temperaturas deseadas del reactor, y proporcionando un aumento en la producción de potencia eléctrica neta global (Resumen).

6. Examen de Patentabilidad (Art. 14 D486)

Nivel Inventivo (Art. 18 D486)

La reivindicación 1 consiste en: *“Un método para convertir un combustible fuente seleccionado de aguas residuales, celulosa, metano y cualquier materia que contenga carbono, en metanol”* (Radicado N° 14-041906-00013-0000 del 23 de febrero de 2016).

Tabla 1. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D2	D3
Un método para convertir un combustible fuente seleccionado de aguas residuales, celulosa, metano y cualquier material que contenga carbono, en metanol, dicho método comprende los pasos de:	Un procedimiento para producir un producto derivado de gas de síntesis, procedimiento que incluye (Reivindicación 13). La etapa de conversión de gas de síntesis a partir del grupo que consiste en una etapa de síntesis de metanol (Reivindicación 24). La materia prima carbonosa puede ser un sólido tal como carbón o coque de petróleo u otro material de alimentación carbonoso sólido que sea capaz de convertirse en gas de síntesis (Párr. 29).	Un método para producir energía eléctrica distribuida a partir de una materia prima carbonosa, mediante la reformación de la materia prima carbonosa en un gas combustible adecuado para su uso en un generador eléctrico (...) (Reiv. 1) El proceso de reforma del ICP es aplicable al carbón, aceites usados y emulsiones, hidrocarburos clorados, diesel marino, gas natural, fondos de refinerías pesadas, plásticos y otros materiales carbonosos (...) (Pág. 11, líneas 23 a 25).
a) Ingresar un combustible fuente en el reformador.	Reformar una materia prima de gas hidrocarbonado que incluye CH_4 autotérmicamente con el oxígeno para producir un gas de síntesis bruto que comprende al menos CH_4 , CO_2 , CO y H_2	Una entrada dispuesta en una parte superior del reactor, para permitir que la materia prima carbonosa se introduzca en el reactor (Reiv. 52).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

	(Reivindicación 13).	
b) Ingresar agua en el reformador.	El proceso (10) incluye típicamente otras unidades de proceso, tales como un condensador de vapor en el que se alimenta la línea de vapor de baja presión (64), un sistema de agua de alimentación de caldera, etc. (Párr. 44).	No menciona.
c) Proporcionar fuentes de calor (3) en el reformador para descomponer dicho combustible fuente y agua en componentes constituyentes y/o combinaciones de estos.	Reformar una materia prima de gas hidrocarbonado que incluye CH_4 autotérmicamente con el oxígeno para producir un gas de síntesis bruto que comprende al menos CH_4 , CO_2 , CO y H_2 (Reivindicación 13).	Un generador de plasma capaz de una producción sostenida de un plasma acoplado inductivamente (ICP) (Reiv. 30).
d) Convertir una parte de componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las combinaciones de estos en dicho metanol usando catalizadores.	Alimentar el gas de síntesis actualizado, como materia prima, a una etapa de conversión de gas de síntesis; y en la etapa de conversión de gas de síntesis, que convierte el gas de síntesis actualizado a un producto derivado de gas de síntesis (Reivindicación 13). La etapa de conversión de gas de síntesis es una etapa de síntesis de hidrocarburos Fischer-Tropsch (Reivindicación 23). El reactor por lo tanto contendrá un catalizador de Fischer-Tropsch, que será en forma de partículas. El catalizador puede contener, como su componente catalizador activo, Co, Fe, Ni, Ru, Re y / o Rh. El catalizador puede ser promovido con uno o más promotores seleccionados de	No menciona.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

	entre un metal alcalino, V, Cr, Pt, Pd, La, Re, Rh, Ru, Th, Mn, Cu, Mg, K, Na, Ca, Ba, Zn y Zr. El catalizador puede ser un catalizador soportado, en cuyo caso el componente de catalizador activo, por ejemplo, Co, se apoya sobre un soporte adecuado, tal como Al_2O_3 , de TiO_2 , SiO_2 , ZnO o una combinación de éstos (Párr. 16).	
e) Retirar dicho metanol del reformador.	La etapa de conversión de gas de síntesis a partir del grupo que consiste en una etapa de síntesis de metanol, una etapa de síntesis alcohol superior, y una etapa de síntesis de oxoalcohol (Reivindicación 24). Típicamente, los productos se separan en una fase líquida que comprende hidrocarburos líquidos pesados, y una fase vapor que comprende los gases generales productos ligeros de hidrocarburo, gas de síntesis sin reaccionar, agua y compuestos orgánicos solubles, tales como alcoholes (Párr. 50).	No menciona.
f) Convertir calor residual de dicho reformador en electricidad en un motor rankin, donde el paso de convertir calor residual de dicho reformador en electricidad incluye un generador, y donde dicho motor rankin es un motor de pistones de disco oscilante adaptado para accionar dicho generador; y donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono supercrítico.	No menciona	Usar el gas combustible en el generador eléctrico para producir energía eléctrica distribuida (Reiv. 1). El generador eléctrico basado en combustión comprende al menos uno de una turbina, un motor de combustión interna y un motor de combustión externa (Reiv. 18). Como alternativa a la

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

		turbina de vapor (62), se pueden emplear otros sistemas para convertir el calor residual en energía eléctrica utilizable. Uno de estos sistemas usa el ciclo de Rankin (Pág. 22, líneas 10 a 12).
--	--	---

Los documentos D2 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 1 porque divulga un procedimiento para producir un producto derivado de gas de síntesis, procedimiento que incluye (Reivindicación 13). La etapa de conversión de gas de síntesis a partir del grupo que consiste en una etapa de síntesis de metanol, (Reivindicación 24).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 1 y el método de D2 consiste en que en este último no se menciona la etapa de convertir calor residual de dicho reformador en electricidad en un motor rankin, donde el paso de convertir calor residual de dicho reformador en electricidad incluye un generador, y donde dicho motor rankin es un motor de pistones de disco oscilante adaptado para accionar dicho generador; y donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono supercrítico.

No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de incluir un motor rankin para convertir calor residual en energía útil, por cuanto el documento D2 divulga que una ventaja de la invención es que la energía eléctrica puede generarse utilizando calor residual del gas de síntesis mejorado y, cuando está presente, a partir de la etapa de conversión de gas de síntesis. Por lo tanto, al menos una parte de la electricidad puede generarse a partir del calor residual del gas de síntesis mejorado. Al menos una parte de la electricidad puede generarse a partir del calor residual de la etapa de conversión del gas de síntesis (Párr. 13). El proceso puede incluir refrigerar el gas de síntesis mejorado. El calor retirado del gas de síntesis mejorado puede usarse para generar vapor, que a su vez puede usarse para impulsar una turbina de vapor de un generador de electricidad impulsado por una turbina de vapor para proporcionar la electricidad para generar el soplete de plasma. Se apreciará que la invención será particularmente ventajosa en lugares donde la electricidad de bajo costo esté disponible o pueda estar disponible (Reiv. 14). La materia prima carbonosa puede ser un sólido tal como carbón o coque de

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

petróleo u otro material de alimentación carbonoso sólido que sea capaz de convertirse en gas de síntesis (Párr. 29), por lo cual, el efecto sería el mismo, es decir, el aprovechamiento de residuos líquidos y sólidos para la generación de energía útil con un sistema de menor tamaño y costo.

Por lo tanto, el Problema Técnico Objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D2 para tener otra alternativa para convertir el calor residual en energía útil?

Sin embargo, la utilización de la etapa de convertir calor residual de dicho reformador en electricidad en un motor rankin, donde el paso de convertir calor residual de dicho reformador en electricidad incluye un generador, y donde dicho motor rankin es un motor de pistones de disco oscilante adaptado para accionar dicho generador; y donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono supercrítico para convertir calor en energía útil, ya está divulgada en el documento D3 que se refiere a un método para producir energía eléctrica distribuida a partir de una materia prima carbonosa, reformando la materia prima carbonosa en un gas combustible adecuado para uso en un generador eléctrico, que comprende los pasos de (a) usar un plasma acoplado inductivamente (ICP) para reformar la materia prima carbonácea en un gas combustible adecuado para su uso en un generador eléctrico; (b) introducir el gas combustible en un generador eléctrico; y (c) usar el gas combustible en el generador eléctrico para producir energía eléctrica distribuida (Reiv. 1). En el que el generador eléctrico basado en combustión comprende al menos uno de una turbina, un motor de combustión interna y un motor de combustión externa (Reiv. 18). Como alternativa a la turbina de vapor (62), se pueden emplear otros sistemas para convertir el calor residual en energía eléctrica utilizable. Uno de estos sistemas usa el ciclo de Rankin (Pág. 22, líneas 10 a 12).

Adicionalmente, una persona normalmente versada en la materia con el saber general de la técnica conoce las máquinas de vapor con pistón rotativo, tal como un motor de pistón oscilante, por la existencia de pistones en forma de disco hace que conceptualmente se asemeje a una turbina de vapor (Pág. 64, Párr. 1, Pág. 65, Párrs. 3 y 4)⁴, además conoce que el dióxido de carbono y/o dióxido de carbono

4 [https://books.google.com.co/books?id=tNsUVO6-](https://books.google.com.co/books?id=tNsUVO6-33oC&pg=PA65&lpg=PA65&dq=turbina+de+vapor+and+motor+de+piston+de+disco+oscilante&source=bl&ots=YSLihJ7i9z&sig=VZngyURlxk8iSXuWH1tmGDWYpwY&hl=es&sa=X&ei=eKZoVZI7BrGLsQSHIYGoAQ&ved=0CCgQ6AEwAg#v=onepage&q=turbina%20de%20vapor%20and%20motor%20de%20)

33oC&pg=PA65&lpg=PA65&dq=turbina+de+vapor+and+motor+de+piston+de+disco+oscilante&source=bl&ots=YSLihJ7i9z&sig=VZngyURlxk8iSXuWH1tmGDWYpwY&hl=es&sa=X&ei=eKZoVZI7BrGLsQSHIYGoAQ&ved=0CCgQ6AEwAg#v=onepage&q=turbina%20de%20vapor%20and%20motor%20de%



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

supercrítico son fluidos de trabajo⁵, y con una serie de conocimientos específicos de la invención estaría motivada a convertir calor residual de dicho reformador en electricidad en un motor rankin, donde el paso de convertir calor residual de dicho reformador en electricidad incluye un generador, y donde dicho motor rankin es un motor de pistones de disco oscilante adaptado para accionar dicho generador; y donde dicho motor rankin se acciona por dióxido de carbono supercrítico, para recuperar dicho calor residual de reformador y convertirlo en energía útil, tal como indica el documento D3 y es de conocimiento de la persona normalmente versada en la materia en el método divulgado en el documento D2 para llegar así al objeto de la reivindicación 1 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia. Cabe decir, que el documento D2 enseña que aunque es probable que el calor residual de la etapa de conversión de gas de síntesis para metanol, la síntesis de alcohol o oxoalcohol sea menor que el calor residual para un proceso de síntesis de hidrocarburo de Fischer-Tropsch, y por lo tanto se puede generar menos energía eléctrica desde el calor residual de un proceso que incluye una etapa de síntesis de metanol, alcohol superior u oxoalcohol, el proceso de la invención aún puede proporcionar ventajas sobre los procesos convencionales si se dispone de energía eléctrica de bajo costo (Párr. 15). Además, el proceso (10) incluye además una turbina de vapor de alta presión (58) para accionar un generador de electricidad (60), siendo alimentada la turbina de vapor (58) por una línea de vapor (62) desde la caldera (50) y la caldera de arranque (52). Una línea de vapor de baja presión (64) conduce desde la turbina de vapor (58). Se proporciona una turbina de vapor de presión media (59) alimentada desde la caldera (53) para accionar un generador de electricidad (61) (Párr. 43), por lo cual, estaría motivada, a utilizar otra alternativa para convertir calor en energía útil, es así que dado que no se evidencia un efecto técnico sorprendente e inesperado en relaciona al estado de la técnica, la solución al anterior problema técnico objetivo se encuentra dentro de un diseño y optimización de procesos, lo cual se encuentra dentro de la práctica habitual de la persona versada en la materia que trabaje en la obtención de combustibles para la generación de energía útil.

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

- Reivindicación 2: El catalizador de Fischer-Tropsch, que será en forma de partículas. El catalizador puede contener, como su componente catalizador

20piston%20de%20disco%20oscilante&f=false.

5 <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:461426/FULLTEXT01.pdf>

Página 11 de 28

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

activo, Co, Fe, Ni, Ru, Re y / o Rh. El catalizador puede ser promovido con uno o más promotores seleccionados de entre un metal alcalino, V, Cr, Pt, Pd, La, Re, Rh, Ru, Th, Mn, Cu, Mg, K, Na, Ca, Ba, Zn y Zr. El catalizador puede ser un catalizador soportado, en cuyo caso el componente de catalizador activo, por ejemplo, Co, se apoya sobre un soporte adecuado, tal como Al_2O_3 , TiO_2 , SiO_2 , ZnO o una combinación de éstos (Párr. 16).

- Reivindicación 3: Un proceso para actualizar gas de síntesis bruto que comprende al menos CH_4 , CO_2 , CO y H_2 , incluyendo el calentamiento del gas de síntesis bruto por medio de una antorcha de plasma impulsada eléctricamente para proporcionar un gas de síntesis mejorado que comprende menos CH_4 y CO_2 y más CO y H_2 que el gas de síntesis bruto, al menos una parte de la electricidad para la antorcha de plasma se genera a partir del calor residual del gas de síntesis mejorado (Reiv. 1)
- Reivindicación 4: Típicamente, los productos se separan en una fase líquida que comprende hidrocarburos líquidos pesados, y una fase de vapor de cabeza que comprende productos de hidrocarburos ligeros, gas de síntesis sin reaccionar, agua y compuestos orgánicos solubles tales como alcoholes (Párr. 50).
- Reivindicación 5: En una realización de la invención, la temperatura del gas de síntesis bruto producido es inferior a 950°C , p. alrededor de 900°C (Párr. 21).
- Reivindicación 7: La relación de hidrógeno a monóxido de carbono (H_2 : CO) en el gas de síntesis se ajusta variando la velocidad de flujo del reciclado de los gases de cola de Fischer-Tropsch y particularmente el caudal de dióxido de carbono. El gas de síntesis se mezcla con un reciclado interno alrededor de la unidad de síntesis Fischer-Tropsch y se alimenta a la unidad de síntesis. Debido a que se lleva a cabo más reformado a una temperatura más alta en el reformador de plasma, se deben reciclar más tailgas Fischer-Tropsch para reducir la relación H_2 : CO del gas de síntesis (...) (Párr. 78).
- Reivindicación 8: El proceso puede incluir refrigerar el gas de síntesis mejorado. El calor retirado del gas de síntesis mejorado puede usarse para generar vapor, que a su vez puede usarse para impulsar una turbina de vapor de un generador de electricidad impulsado por una turbina de vapor para proporcionar la electricidad para generar el soplete de plasma (...) (Párr. 14).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

Asimismo, el documento D2 divulga las características de las reivindicaciones dependientes así:

Reivindicación 6: El gas de síntesis sin reaccionar o productos no deseados que salen del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería, designados conjuntamente como gas de cola (29), se reinyecta en el arco de plasma reactor (14) del subsistema de gasificación (1), con el fin de convertir de nuevo en gas sintético limpio para su utilización como materia prima de hidrocarburo sintético (Reivindicación 13).

Puesto que las reivindicaciones dependientes 2 a 8 no mencionan características inventivas adicionales tampoco se puede considerar inventivo.

La reivindicación 9 consiste en “*Un método para convertir un combustible fuente a base de carbono en metanol (...)*” (Radicado N° 14-041906-00013-0000 del 23 de febrero de 2016).

Tabla 2. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D2	D1
Un método para convertir un combustible fuente a base de carbono en metanol, dicho método comprende los pasos de:	Un procedimiento para producir un producto derivado de gas de síntesis, procedimiento que incluye (Reivindicación 13). La etapa de conversión de gas de síntesis a partir del grupo que consiste en una etapa de síntesis de metanol (Reivindicación 24). La materia prima carbonosa puede ser un sólido tal como carbón o coque de petróleo u otro material de alimentación carbonoso sólido que sea capaz de convertirse en gas de síntesis (Párr. 29).	Sistema y método que transforma residuos de hidrocarburos líquidos de refinería, desechos municipales sólidos, desechos industriales peligrosos, biomasa o cualquier fuente de alimentación que contiene carbono en hidrocarburo sintético, en particular, pero no exclusivamente diesel y gasolina y/o cogeneración de electricidad y calor (Reivindicación 1, Resumen).
a) Ingresar el combustible de entrada con base en carbono en el reformador.	Reformar una materia prima de gas hidrocarbonado que incluye CH ₄ autotérmicamente con el	El material de alimentación que contiene carbono se someterá a un proceso de

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

	oxígeno para producir un gas de síntesis bruto que comprende al menos CH ₄ , CO ₂ , CO y H ₂ (Reivindicación 13).	gasificación, donde una combinación de un separador de ciclón de partículas en ceniza y un reactor de arco de plasma (14), donde el gas de síntesis que sale del reactor de lecho fundido (10) es tratado por un arco de plasma eléctrico que eliminara completamente todos los compuestos indeseables separados en el ciclón (Reivindicación 2).
b) Proporcionar fuentes de calor (3) en el reformador para descomponer dicho combustible fuente y agua en componentes constituyentes y/o combinaciones de estos.	Calentando el gas de síntesis bruto mediante la adición de la energía derivada de la electricidad para proporcionar un gas de síntesis mejorada que comprende menos CH ₄ y CO ₂ y más CO y H ₂ que el gas de síntesis bruto (Reivindicación 13).	La combinación de un separador de ciclón de partículas de ceniza y reactor de arco de plasma (14), donde el arco de plasma eléctrico alcanza temperaturas por encima de 5000°C (Reivindicación 6), la fuente de calor es el reactor de arco de plasma (14) (Reivindicación 6).
c) Comprimir dichos componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema de catalizador.	No menciona.	El gas de síntesis limpio que sale del subsistema de gasificación (1) ahora será comprimido (Reivindicación 10).
d) Convertir una parte de dichos componentes constituyentes del agua y el combustible fuente y/o las combinaciones de estos en metanol usando catalizadores.	Alimentar el gas de síntesis actualizado, como materia prima, a una etapa de conversión de gas de síntesis; y en la etapa de conversión de gas de síntesis, que convierte el gas de síntesis actualizado a un producto derivado de gas de síntesis (Reivindicación 13). La etapa de conversión de gas de síntesis es una etapa de síntesis de hidrocarburos Fischer-Tropsch (Reivindicación 23). El reactor por lo tanto contendrá	El gas de síntesis limpio que sale del subsistema de gasificación (1) ahora será comprimido y constituye el material de alimentación del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería (2), el primer paso es en el reactor Fischer-Tropsch de síntesis (26), donde el gas sintético dará lugar a compuestos de hidrocarburos y agua y/o CO ₂ , a través de reacciones químicas catalizadas por catalizadores de cobalto/hierro

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

	un catalizador de Fischer-Tropsch, que será en forma de partículas. El catalizador puede contener, como su componente catalizador activo, Co, Fe, Ni, Ru, Re y / o Rh. El catalizador puede ser promovido con uno o más promotores seleccionados de entre un metal alcalino, V, Cr, Pt, Pd, La, Re, Rh, Ru, Th, Mn, Cu, Mg, K, Na, Ca, Ba, Zn y Zr. El catalizador puede ser un catalizador soportado, en cuyo caso el componente de catalizador activo, por ejemplo, Co, se apoya sobre un soporte adecuado, tal como Al_2O_3 , de TiO_2 , SiO_2 , ZnO o una combinación de éstos (Párr. 16).	(Reivindicación 10).
e) Retirar contaminantes de dicho metanol.	La fase líquida se retira a continuación a través de la tubería 46 y se mejora típicamente por medio de hidroprocesamiento en productos más valiosos (...) (Párr. 50).	El gas de síntesis sin reaccionar o productos no deseados que salen del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería, designados conjuntamente como gas de cola (29), se reinyecta en el arco de plasma reactor (14) del subsistema de gasificación (1), con el fin de convertir de nuevo en gas sintético limpio para su utilización como materia prima de hidrocarburo sintético (Reivindicación 13).
f) Recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema de catalizador; y	No menciona.	
Retirar dicho metanol del reformador.	La etapa de conversión de gas de síntesis a partir del grupo que consiste en una etapa de síntesis de metanol, una etapa de síntesis alcohol superior, y una etapa de síntesis de oxoalcohol (Reivindicación 24). Típicamente, los productos se separan en una fase líquida que comprende hidrocarburos	Y en un segundo paso, los productos de hidrocarburos que sale del reactor (26) se somete a destilación fraccionada refinería estándar (27) con el fin de aislar los hidrocarburos específicos, como el diesel y gasolina, los productos de cera más pesados siendo

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

	líquidos pesados, y una fase vapor que comprende los gastos generales productos ligeros de hidrocarburo, gas de síntesis sin reaccionar, agua y compuestos orgánicos solubles, tales como alcoholes (Párr. 50).	sometidos además a un proceso de hidrocrackeo (28) donde los hidrocarburos más pesados se separan en productos diesel y gasolina más ligeros (Reivindicación 10).
metanol	La etapa de conversión de gas de síntesis a partir del grupo que consiste en una etapa de síntesis de metanol, una etapa de síntesis alcohol superior, y una etapa de síntesis de oxoalcohol (Reivindicación 24).	No menciona.

El documento D2 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 9 porque divulga un procedimiento para producir un producto derivado de gas de síntesis, procedimiento que incluye (Reivindicación 13), comprende además la etapa de conversión de gas de síntesis a partir del grupo que consiste en una etapa de síntesis de metanol (...) (Reivindicación 24). La materia prima carbonosa puede ser un sólido tal como carbón o coque de petróleo u otro material de alimentación carbonoso sólido que sea capaz de convertirse en gas de síntesis (Párr. 29).

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 9 y el método de D2 consiste en que este último no menciona las etapas de comprimir dichos componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema de catalizador, y recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema de catalizador.

El efecto que logra el incluir las etapas de comprimir dichos componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema de catalizador, y recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema de catalizador, es que permite obtener un producto de una manera limpia y eficiente.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método conocido en D2 para la obtención de un producto combustible de una manera limpia y eficiente?

Sin embargo, la utilización de las etapas de comprimir dichos componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema de catalizador, y recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema de catalizador, para aumentar la eficiencia, ya está divulgada en el documento D1 que se refiere a un sistema y método que transforma residuos de hidrocarburos líquidos de refinería, desechos municipales sólidos, desechos industriales peligrosos, biomasa o cualquier fuente de alimentación que contiene carbono en hidrocarburo sintético, en particular, pero no exclusivamente diesel y gasolina y/o cogeneración de electricidad y calor (Reivindicación 1, Resumen). El gas de síntesis limpio que sale del subsistema de gasificación (1) ahora será comprimido (Reivindicación 10). El gas de síntesis sin reaccionar o productos no deseados que salen del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería, designados conjuntamente como gas de cola (29), se reinyecta en el arco de plasma reactor (14) del subsistema de gasificación (1), con el fin de convertir de nuevo en gas sintético limpio para su utilización como materia prima de hidrocarburo sintético (Reivindicación 13).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría las etapas de comprimir dichos componentes constituyentes y/o combinaciones de estos para ingresar a un subsistema de catalizador, y recircular al menos un subconjunto de dichos contaminantes retirados de dicho combustible de salida nuevamente en dicho subsistema de catalizador del documento D1 en el método divulgado en el documento D2 para llegar así al objeto de la reivindicación 9 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 10 consiste en *“Un reformador para convertir un combustible fuente seleccionado de aguas residuales, celulosa, metano y cualquier material que contenga carbono, en metanol (...)”* (Radicado N° 14-041906-00013-0000 del 23 de febrero de 2016).

Tabla 3. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D3
Un reformador para convertir un	Sistema y método que	Un sistema para generar

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

combustible fuente seleccionado de aguas residuales, celulosa, metano y cualquier material que contenga carbono, en metanol, que comprende:	transforma residuos de hidrocarburos líquidos de refinería, desechos municipales sólidos, desechos industriales peligrosos, biomasa o cualquier fuente de alimentación que contiene carbono en hidrocarburo sintético, en particular, pero no exclusivamente diesel y gasolina y/o cogeneración de electricidad y calor (Reivindicación 1, Resumen).	energía eléctrica distribuida, que comprende: (Reiv. 30). El proceso de reforma del ICP es aplicable al carbón, aceites usados y emulsiones, hidrocarburos clorados, diesel marino, gas natural, fondos de refinerías pesadas, plásticos y otros materiales carbonosos (...) (Pág. 11, líneas 23 a 25).
Una entrada (1) para recibir el combustible fuente.	Entrada al reactor de lecho fundido (10) y reactor de arco de plasma (14) (Figs. 2, 5,7 a 10). El material de alimentación que contiene carbono se someterá a un proceso de gasificación, donde una combinación de un separador de ciclón de partículas en ceniza y un reactor de arco de plasma (14), donde el gas de síntesis que sale del reactor de lecho fundido (10) es tratado por un arco de plasma eléctrico que eliminara completamente todos los compuestos indeseables separados en el ciclón (Reivindicación 2).	(a) Una entrada dispuesta en una parte superior del reactor, para permitir que la materia prima carbonosa se introduzca en el reactor (Reiv. 52).
Una entrada (2) para recibir el agua;	El que la inyección de agua estequiométrica en el nivel de el reactor de lecho fundido (10) se utiliza en lugar de O ₂ , tanto para entregar el oxígeno para la formación de CO, como O ₂ inyección hace, y aumentar el contenido de hidrógeno en el gas de síntesis final (Reivindicación 26).	No menciona.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

Una fuente de calor (3) para descomponer dicho combustible fuente y dicha agua en componentes y/o combinaciones de estos para colocarlos en un flujo.	La combinación de un separador de ciclón de partículas de ceniza y reactor de arco de plasma (14), donde el arco de plasma eléctrico alcanza temperaturas por encima de 5000°C (Reivindicación 6), la fuente de calor es el reactor de arco de plasma (14) (Reivindicación 6).	(a) Un generador de plasma capaz de una producción sostenida de un plasma acoplado inductivamente (ICP) (Reiv. 30).
Un intercambiador de calor (6, 46, 48) para extraer calor residual de dicho flujo.	La corriente de gas sintético mejorado (15) que sale del reactor de arco de plasma (14) se enfría en un intercambiador térmico de gas (Reivindicación 7).	Se usa un intercambiador de calor (44a) para enfriar el gas combustible que sale del recipiente de reacción 14 (Pág. 21, líneas 35).
Un motor para convertir dicho calor en energía útil.	No menciona.	(c) Un generador eléctrico acoplado en comunicación fluida con el reactor para recibir el gas combustible producido en dicho reactor, dicho generador eléctrico usa el gas combustible como combustible para generar la potencia eléctrica distribuida (Reiv. 30). El generador eléctrico basado en combustión comprende al menos uno de una turbina, un motor de combustión interna y un motor de combustión externa (Reiv. 38).
Un compresor (17, 23) para comprimir dicho flujo recibido desde dicho intercambiador de calor (6, 46, 48).	El gas de síntesis limpio que sale del subsistema de gasificación (1) ahora será comprimido (Reivindicación 10).	El gas residual enfriado se dirige luego a un compresor (52), que está energizado por energía eléctrica proporcionada por la celda de combustible o el suministro eléctrico (20). El compresor (52) consumirá algo de energía eléctrica que de otro modo podría exportarse. Sin embargo, el

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

		compresor (52) realmente mejora la eficiencia global del sistema (10b), porque el gas residual comprimido puede dirigirse a una cámara de combustión (54) (Pág. 22, líneas 1 a 6)
Tanques de catalizador (22) que incluyen al menos un catalizador para convertir una parte de dichos componentes constituyentes y/o combinaciones de estos en dicho metanol.	El gas de síntesis limpio que sale del subsistema de gasificación (1) ahora será comprimido y constituye el material de alimentación del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería (2), el primer paso es en el reactor Fischer-Tropsch de síntesis (26), donde el gas sintético dará lugar a compuestos de hidrocarburos y agua y/o CO ₂ , a través de reacciones químicas catalizadas por catalizadores de cobalto/hierro dominado (Reivindicación 10).	No menciona.
Una interfaz de salida para retirar dicho metanol, y	Salida de combustible del reactor (26) (Figs. 5 y 7 a 10). En un segundo paso, los productos de hidrocarburos que sale del reactor (26) se somete a destilación fraccionada refinería estándar (27) con el fin de aislar los hidrocarburos específicos, como el diesel y gasolina, los productos de cera más pesados siendo sometidos además a un proceso de hidrocrackeo (28) donde los hidrocarburos más pesados se separan en productos diesel y gasolina más ligeros (Reivindicación 10).	No menciona.
Un motor rankin para recuperar dicho calor residual de dicho reformador.	No menciona	Como alternativa a la turbina de vapor (62), se pueden emplear otros sistemas para convertir el

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

		calor residual en energía eléctrica utilizable. Uno de estos sistemas usa el ciclo de Rankin (Pág. 22, líneas 10 a 12).
--	--	---

Los documentos D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 10 porque divulgan sistemas para obtener combustibles a partir de combustibles con contenido de carbono que incluye reformado de la materia prima y conversión del gas de síntesis en hidrocarburos en una etapa Fischer-Tropsch.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 10 y el sistema de D1 consiste en que en este último no se menciona un motor rankin para recuperar dicho calor residual de reformador y convertir calor en energía útil.

No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de incluir un motor rankin para convertir calor en energía útil, por cuanto el documento D1 divulga que el vapor sobrecalentado resultante (17) que se utiliza con una alta eficiencia en un ciclo termodinámico Rankin como de una turbina de vapor (20), con el fin de producir energía mecánica (Reivindicación 7). El vapor total resultante de la adición del vapor (17) formado por el proceso de enfriamiento de gas sintético (16) del subsistema de gasificación (1) al vapor (30) formado por el subsistema de síntesis de hidrocarburos (2) alimentará la turbina de vapor (20) de un Rankin como el ciclo termodinámico, para producir energía mecánica y baja entalpía, que puede convertirse en electricidad en un generador (21) que será utilizado para satisfacer todas las necesidades eléctricas de todo el sistema de refinería y cuyo exceso puede venderse aún más a la red eléctrica (Reiv. 15), por lo cual, el efecto sería el mismo.

Por lo tanto, el Problema Técnico Objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema conocido en D1 para tener otra alternativa para convertir el calor residual en energía útil para hacerlo más eficiente?

Sin embargo, la utilización de un motor rankin para convertir calor en energía útil, ya está divulgada en el documento D3 que se refiere a un sistema para generar energía eléctrica distribuida, que comprende: (a) un generador de plasma capaz de una producción sostenida de un plasma acoplado inductivamente (ICP), el generador de plasma está adaptado para acoplarse a una fuente de energía eléctrica; (b) un

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

reactor configurado para recibir el ICP y una materia prima carbonosa, siendo reformada la materia prima carbonosa en el reactor en un gas sólido adecuado para su uso como combustible en un generador eléctrico; y (c) un generador eléctrico acoplado en comunicación fluida con el reactor para recibir el gas combustible producido en dicho reactor, dicho generador eléctrico usa el gas combustible como combustible para generar la potencia eléctrica distribuida (Reiv.30). En el que el generador eléctrico basado en combustión comprende al menos uno de una turbina, un motor de combustión interna y un motor de combustión externa (Párr. 38). Como alternativa a la turbina de vapor (62), se pueden emplear otros sistemas para convertir el calor residual en energía eléctrica utilizable. Uno de estos sistemas usa el ciclo de Rankin (Pág. 22, líneas 10 a 12).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría motor rankin para recuperar dicho calor residual de reformador, tal como indica el documento D3 en el sistema divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 10 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 11 consiste en *“Un reformador para convertir un combustible fuente seleccionado de aguas residuales, celulosa, metano y cualquier materia que contenga carbono, en metanol (...)”* (Radicado N° 14-041906-00013-0000 del 23 de febrero de 2016)

Tabla 4. Comparación de las características técnicas esenciales, con las del estado de la técnica:

Características esenciales	D1	D3
Un reformador para convertir un combustible fuente seleccionado de aguas residuales, celulosa, metano y cualquier materia que contenga carbono, en metanol, que comprende:	Sistema y método que transforma residuos de hidrocarburos líquidos de refinería, desechos municipales sólidos, desechos industriales peligrosos, biomasa o cualquier fuente de alimentación que contiene carbono en hidrocarburo sintético, en particular, pero no exclusivamente diesel y gasolina y/o cogeneración de electricidad y calor (Reivindicación 1, Resumen).	Un sistema para generar energía eléctrica distribuida, que comprende: (Reiv. 30) El proceso de reforma del ICP es aplicable al carbón, aceites usados y emulsiones, hidrocarburos clorados, diesel marino, gas natural, fondos de refinerías pesadas, plásticos y otros materiales carbonosos (...) (Pág. 11, líneas 23 a 25).
Una entrada (1) para recibir el	Entrada al reactor de lecho	(a) Una entrada dispuesta en

Página 22 de 28

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

combustible fuente	fundido (10) y reactor de arco de plasma (14) (Figs. 2, 5, 7 a 10). El material de alimentación que contiene carbono se someterá a un proceso de gasificación, donde una combinación de un separador de ciclón de partículas en ceniza y un reactor de arco de plasma (14), donde el gas de síntesis que sale del reactor de lecho fundido (10) es tratado por un arco de plasma eléctrico que eliminara completamente todos los compuestos indeseables separados en el ciclón (Reivindicación 2).	una parte superior del reactor, para permitir que la materia prima carbonosa se introduzca en el reactor (Reiv. 52).
Una fuente de calor (3) para descomponer dicho combustible fuente dicha agua en componentes y/o combinaciones de estos para colocarlos en un flujo.	La combinación de un separador de ciclón de partículas de ceniza y reactor de arco de plasma (14), donde el arco de plasma eléctrico alcanza temperaturas por encima de 5000°C (Reivindicación 6), la fuente de calor es el reactor de arco de plasma (14) (Reivindicación 6).	(a) Un generador de plasma capaz de una producción sostenida de un plasma acoplado inductivamente (ICP) (Reiv. 30).
Un intercambiador de calor (6, 46, 48) para extraer calor residual de dicho flujo.	La corriente de gas sintético mejorado (15) que sale del reactor de arco de plasma (14) se enfría en un intercambiador térmico de gas (Reivindicación 7).	Se usa un intercambiador de calor (44a) para enfriar el gas combustible que sale del recipiente de reacción (14) (Pág. 21, líneas 35).
Un motor para convertir dicho calor en energía útil.	No menciona.	(c) Un generador eléctrico acoplado en comunicación fluida con el reactor para recibir el gas combustible producido en dicho reactor, dicho generador eléctrico usa el gas combustible como combustible para generar la potencia eléctrica distribuida (Reiv. 30). El generador eléctrico basado en combustión comprende al

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

		menos uno de una turbina, un motor de combustión interna y un motor de combustión externa (Reiv. 38).
Un lecho de filtro (14) para retirar los contaminantes venenosos de catalizador de dicho flujo.	Una etapa de limpieza y purificación final se realiza en el sistema de filtrado activo C ZnO (19) (Reivindicación 10).	No menciona.
Tanques de catalizador (22) que incluyen al menos un catalizador para recibir el flujo comprimido de dicho compresor (17, 23) para convertir una arte de dichos componentes constituyentes y/o combinaciones de estos en un flujo de metanol.	El gas de síntesis limpio que sale del subsistema de gasificación (1) ahora será comprimido y constituye el material de alimentación del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería (2), el primer paso es en el reactor Fischer-Tropsch de síntesis (26), donde el gas sintético dará lugar a compuestos de hidrocarburos y agua y/o CO ₂ , a través de reacciones químicas catalizadas por catalizadores de cobalto / hierro dominado (Reivindicación 10).	No menciona.
Un subsistema de retiro de contaminantes para retirar contaminantes de dicho flujo de metanol para recircular una parte de dichos contaminantes nuevamente en los tanques de catalizador (22)	El gas de síntesis sin reaccionar o productos no deseados que salen del subsistema de síntesis de hidrocarburos de refinería, designados conjuntamente como gas de cola (29), se reinyecta en el arco de plasma reactor (14) del subsistema de gasificación (1), con el fin de convertir de nuevo en gas sintético limpio para su utilización como materia prima de hidrocarburo sintético (Reivindicación 13, Fig. 5).	Comprende además un depurador dispuesto entre una salida del reactor y una entrada del generador eléctrico (Reiv. 41).
Una interfaz de salida para retirar dicho metanol.	Salida de combustible del reactor (26) (Figs. 5 y 7 a 10). En un segundo paso, los productos de hidrocarburos que sale del reactor (26) se somete a destilación fraccionada	El reactor comprende una salida (...) (Reiv.52).

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

	refinería estándar (27) con el fin de aislar los hidrocarburos específicos, como el diesel y gasolina, los productos de cera más pesados siendo sometidos además a un proceso de hidrocrackeo (28) donde los hidrocarburos más pesados se separan en productos diesel y gasolina más ligeros (Reivindicación 10).	
Un motor rankin para recuperar dicho calor residual de dicho reformador.	No menciona.	Como alternativa a la turbina de vapor (62), se pueden emplear otros sistemas para convertir el calor residual en energía eléctrica utilizable. uno de estos sistemas usa el ciclo de Rankin (Pág. 22, líneas 10 a 12).

Los documentos D1 se considera el estado de la técnica cercano a la invención definida en la reivindicación 11 porque divulgan sistemas para obtener combustibles a partir de combustibles con contenido de carbono que incluye reformado de la materia prima y conversión del gas de síntesis en hidrocarburos en una etapa Fischer-Tropsch.

La diferencia entre la invención definida en la reivindicación 11 y el sistema de D1 consiste en que en este último no se menciona un motor rankin para recuperar dicho calor residual de reformador y convertir calor en energía útil.

No se evidencia un efecto técnico inesperado o sorprendente el hecho de que incluir un motor para convertir dicho calor en energía útil, por cuanto el documento D1 divulga que el vapor sobrecalentado resultante (17) que se utiliza con una alta eficiencia en un ciclo termodinámico Rankin como de una turbina de vapor (20), con el fin de producir energía mecánica (Reivindicación 7). El vapor total resultante de la adición del vapor (17) formado por el proceso de enfriamiento de gas sintético (16) del subsistema de gasificación (1) al vapor (30) formado por el subsistema de síntesis de hidrocarburos (2) alimentará la turbina de vapor (20) de un Rankin como el ciclo termodinámico, para producir energía mecánica y baja entalpía, que puede convertirse en electricidad en un generador (21) que será utilizado para satisfacer

Página 25 de 28

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

todas las necesidades eléctricas de todo el sistema de refinería y cuyo exceso puede venderse aún más a la red eléctrica (Reiv. 15), por lo cual, el efecto sería el mismo., por lo cual, el efecto sería el mismo.

Por lo tanto, el Problema Técnico Objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el sistema conocido en D1 para tener otra alternativa para convertir el calor residual en energía útil para hacerlo más eficiente?

Sin embargo, la utilización de un motor rankin para convertir calor en energía útil, ya está divulgada en el documento D3 que se refiere a un sistema para generar energía eléctrica distribuida, que comprende: (a) un generador de plasma capaz de una producción sostenida de un plasma acoplado inductivamente (ICP), el generador de plasma está adaptado para acoplarse a una fuente de energía eléctrica; (b) un reactor configurado para recibir el ICP y una materia prima carbonosa, siendo reformada la materia prima carbonosa en el reactor en un gas sólido adecuado para su uso como combustible en un generador eléctrico; y (c) un generador eléctrico acoplado en comunicación fluida con el reactor para recibir el gas combustible producido en dicho reactor, dicho generador eléctrico usa el gas combustible como combustible para generar la potencia eléctrica distribuida (Reiv.30). En el que el generador eléctrico basado en combustión comprende al menos uno de una turbina, un motor de combustión interna y un motor de combustión externa (Párr. 38). Como alternativa a la turbina de vapor (62), se pueden emplear otros sistemas para convertir el calor residual en energía eléctrica utilizable. Uno de estos sistemas usa el ciclo de Rankin (Pág. 22, líneas 10 a 12).

En consecuencia, la persona del oficio normalmente versada en la materia, incluiría motor rankin para recuperar dicho calor residual de reformador, tal como indica el documento D3 en el sistema divulgado en el documento D1 para llegar así al objeto de la reivindicación 11 de la solicitud. Por lo cual se considera obvia.

La reivindicación 12 se ve afectada con el conocimiento del técnico, “el experto medio deberá poseer experiencia y contar con un saber general en la materia y con una serie de conocimientos en el campo específico de la invención”⁶, el cual conoce que:

6 Proceso 43-IP-2002, publicado en la G.O.A.C. N° 870, de 9 de diciembre de 2002, caso: formulaciones de péptidos hidrosolubles de liberación retardada.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

- Reivindicación 12: las máquinas de vapor con pistón rotativo, tal como un motor de pistón oscilante, la existencia de pistones en forma de disco hace que conceptualmente se asemeje a una turbina de vapor (Pág. 64, Párr. 1, Pág. 65, Párrs. 3 y 4)⁴, por lo cual, una persona normalmente versada en la materia estaría motivada, a utilizar un motor de pistones de disco oscilante como otra alternativa para convertir calor en energía útil, esto dado que no se evidencia un efecto técnico sorprendente e inesperado en relaciona al estado de la técnica.

Puesto que la reivindicación dependiente 12 no menciona características inventivas adicionales tampoco se puede considerar inventivo.

7. Conclusión

Los requisitos de Patentabilidad de la presente solicitud están afectados así:

Ítem	Documento	Reivindicaciones afectadas	Requisito que afecta
D1	WO 2008/130260	9 a 12	Nivel inventivo
D2	US 2004/245086	1 a 5, 7, 8 y 9	Nivel inventivo
D3	WO 2004/112447	1, 6, 10 y 11	Nivel inventivo

En cumplimiento del artículo 45, de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, se le indica que debe dar respuesta dentro del término de sesenta (60) días contados a partir de la fecha de notificación de la presente comunicación. En caso de no dar respuesta al presente requerimiento, o si a pesar de la respuesta subsistieran los impedimentos para la concesión, se denegará la patente.

Si como respuesta a este requerimiento el solicitante llegara a modificar: i) el capítulo reivindicatorio, ii) la descripción de la invención a proteger, iii) o presente un nuevo capítulo reivindicatorio, y desee que se realice un nuevo examen de patentabilidad a esta modificación, no deberá pagar la tasa de modificación voluntaria pero sí la correspondiente a la tasa de examen de patentabilidad. En todo caso, el número de requerimientos por no patentabilidad estará supeditado a que el término del estudio de patentabilidad no sea superior a 18 meses, contados desde la publicación de la solicitud de patente de invención. Adicionalmente, se le recuerda al solicitante que si como respuesta a este requerimiento llegara a modificar el capítulo reivindicatorio y éste contenga más de diez (10) reivindicaciones deberá pagar la tasa por reivindicación adicional.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Oficio N° 11780

Ref. Expediente N° 14041906

Se invita al solicitante se sirva indicar, si así lo considera, su renuncia al término faltante para los sesenta (60) días.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 6.2 del Capítulo Sexto del Título I de la Circular Única, informándoles que contra el mismo no procede el recurso de la vía gubernativa.

Atentamente,



**JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
DIRECTOR DE NUEVAS CREACIONES**

Elaborado: YENNY MARCELA CAMPOS BORDA

Revisado: YENNY MARCELA CAMPOS BORDA