

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-052657-00000-0000

Fecha: 2011-04-29 14:28:20
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR. NUEVAS CR.
Eva: 378 FASE NACIONAL I
Folios: 30

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

PCT

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

I.Q.

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

11-52657

54. TÍTULO

PROCESAMIENTO CONJUNTO DE COMBUSTIBLE DIESEL CON ACEITE VEGETAL PARA
GENERAR UN BIOCOMBUSTIBLE DIESEL HIBRIDO DE BAJO PUNTO DE ENTURBIAMIENTO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

C10L 1/18

71. SOLICITANTE

CHEVRON U.S.A. INC.

DOMICILIO

SAN RAMON, ESTADO DE CALIFORNIA, E.U.A.

74. APODERADO

LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON

22. BOGOTÁ, D.C.,

29 APR 2011



No. 11-052657 - 00000-0000

Fecha: 2011-04-29 14:28:20 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE/III Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 30

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

SOLICITUD DE:

1
☒ X

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒ X

Capítulo I

☐

Capítulo II

2
SOLICITANTE
(71)

Nombre: CHEVRON U.S.A. INC.

Dirección: 6001 Bollinger Canyon Road

Nacionalidad o domicilio: San Ramon, Estado
de California, E.U.A.

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐ NIT ☐

C.E. ☐ Otro ☐

Cual _____
Número _____

3
REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE

Dirección: Carrera 13 No. 37-43 Piso 12

Teléfono: 285 74 60 Fax: 285 92 67

E-mail: info@castillograu.com

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☒ X NIT ☐

C.E. ☐ OTRO ☐

Cual _____

Número 79.397.879 de TP 68.995 del
Bogotá C.S.J.

4
INVENTOR(ES)
(72)

Nombre: Stephen Joseph MILLER

Dirección: 520 45th Avenue

Nacionalidad o Domicilio: San Francisco, California, E.U.A.

5 PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2009/058755

Fecha: 29/09/2009

Publicación Internacional No. WO 2010/039693 A2

Fecha: 08/04/2010

6 Título (54) PROCESAMIENTO CONJUNTO DE COMBUSTIBLE DIESEL CON ACEITE VEGETAL
PARA GENERAR UN BIOCOMBUSTIBLE DIESEL HÍBRIDO DE BAJO PUNTO DE
ENTURBIAMIENTO

7 Clasificación Internacional (51) C10L 1/18

8 Prioridad

Si ☒ X No ☐

(33) País de origen

E.U.A.

(32) Fecha

02.10.2008

(31) Número de Solicitud

12/244,349

9 Comprobante de pago N°:

140131

Fecha:

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

2

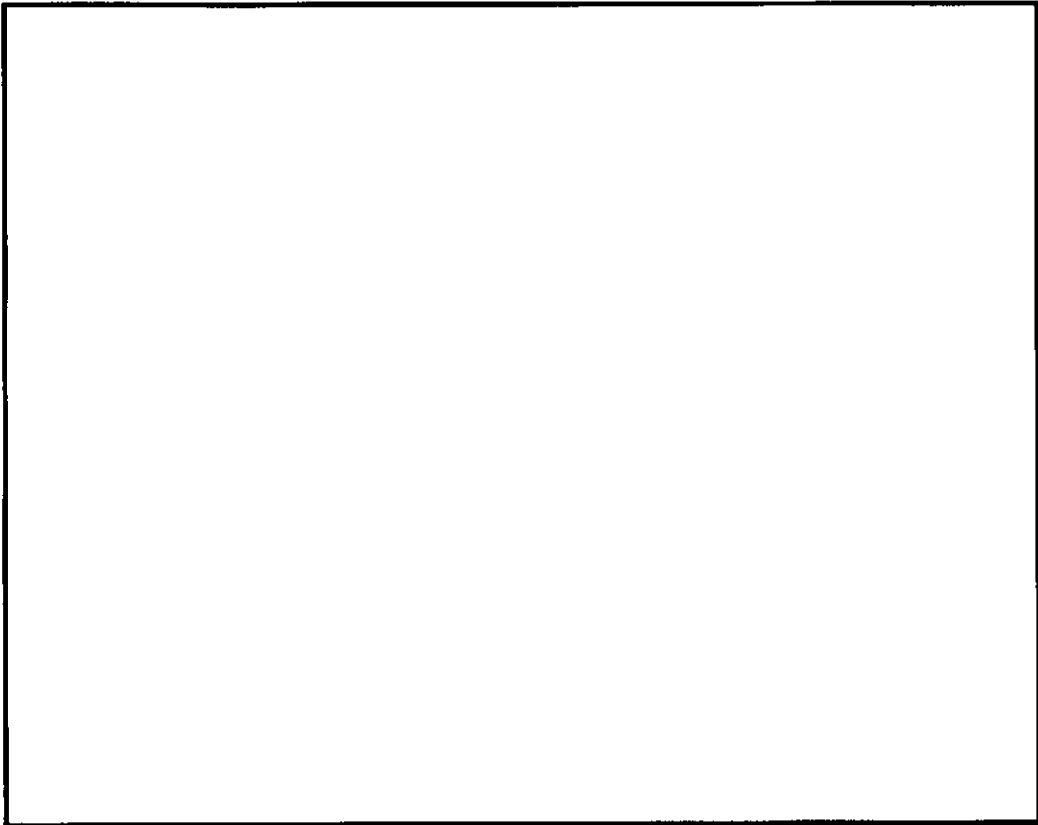
10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso
- ☒ Certificado de existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Documento de Cesión del inventor al solicitante o a su acusante
- ☐ Declaraciones
- ☐ Copia de la solicitud Internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito de material biológico.
- ☐ Arte final 12 x 12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ Otros

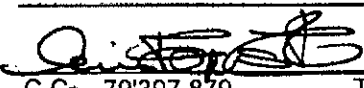
11

FIGURA CARACTERISTICA



12

Solicito la concesión de patente,

NOMBRE: LUIS FELIPE CASTILLO GIBSON
FIRMA: 
C.E. 79'397.879 T.P. 68.995
de Bogotá del C.S.J.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0040131

Bogotá D.C., Abril 29 de 2011 - 14:21:16

RECIBIDO DE : CASTILLO GRAU & ASOCIADOS LTDA.

NI 800.098.704

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	445280054	29/04/2011	1.142.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
			\$571.000.00

=====

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-052657- -00000-0000

Fecha: 2011-04-29 14:28:20 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTE IYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 30

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Abril 29 de 2011 - 14:21:16

Castillo Grau & Associates

Law Offices

P.O. Box 251473

Bogotá, Colombia

FOR PATENTS AND TRADEMARKS IN

COLOMBIA

PODER GENERAL

(1) CHEVRON U.S.A. INC.

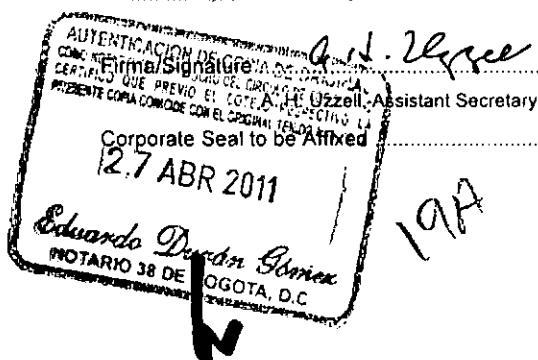
6001 Bollinger Canyon Road
domiciliado en (2) San Ramon, California 94583
Estados Unidos de América

nombra al Dr. Germán Castillo Grau y/o Adriana
Castillo Gibsone y/o Luis Felipe Castillo Gibsone

con oficinas en la Carrera 13 No. 37-43, Piso 12
en Santafé de Bogotá, D.C., Colombia como sus
representantes con poder especial amplio y
suficiente, para recabar de las oficinas y
autoridades Colombianas, administrativas,
judiciales o de policía, en primera o segunda
instancia, la Obtención de Patentes de
Invención, Registro de Marcas, de Diseños
Industriales, de Nombres y Enseñas
Comerciales, lo mismo que traspasos,
extensiones, renovaciones, cambios de nombre
y domicilio, registro de licencias de explotación y
registro de licencias de uso referentes a tales
actuaciones, a cuyo efecto les faculta para dar
ante dichas autoridades todos los pasos
necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes,
formular descripciones, enmiendas, protestas,
declaraciones, apelaciones y reclamos, solicitar
la aplicación de medidas cautelares, aceptar en
nuestro nombre y representación la Cesión de
derechos de invención y de patente de invención
que se nos haga por cualquier persona, abonar
todos los impuestos cuotas y pagos
determinados por la ley, recibir todos los
documentos y valores dando el descargo
respectivo, llenar cualesquiera otros requisitos,
desistir, y tomar en fin todas las medidas que
creyeren conducentes al resguardo de nuestros
intereses y en caso de presentarse oposiciones
para que intervengan como demandantes o
como demandados, con todas las demás
facultades legales necesarias. Este poder
comprende además las facultades de recibir,
desistir, transigir, comprometer, sustituir, revocar
sustituciones, recibir notificaciones y nombrar
apoderados judiciales o extra-judiciales

Dado y firmado en (4)

San Ramon, California, E.U.A. Julio 16, 2007



GENERAL POWER OF ATTORNEY

(1) CHEVRON U.S.A. INC.

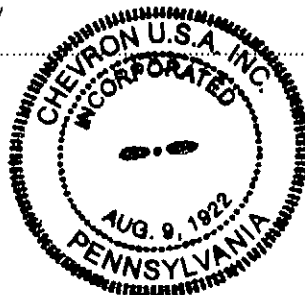
6001 Bollinger Canyon Road
domiciled in (2) San Ramon, California 94583
United States of America

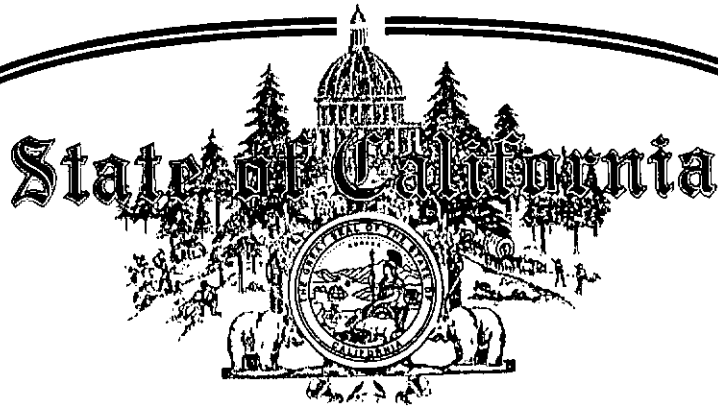
hereby appoint Dr. Germán Castillo Grau and/or
Adriana Castillo-Gibsone and/or Luis Felipe
Castillo-Gibsone

with offices at Carrera 13 No. 37-43, 12th Floor in
Bogotá, Colombia as our representatives with
special ample and sufficient power to obtain from
the offices and Colombian authorities,
administrative, judicial and police, in first or in
second instance, Patents of Invention,
registration of Trade or Service Marks, Industrial
Designs, of Commercial Names and Ensigns, es
well as assignments, extensions, renewals,
changes of names and addresses, registration of
licences of exploitation and licences of use
referring to said actions who are empowered to
take before said authorities all of the necessary
steps for the purposes indicated, to file
applications, to formulate descriptions,
corrections, protests, declarations, appeals and
claims, apply for precautionary measures, to
accept on our behalf and representation the
assignment of rights on invention and titles of
invention that may be done to us by any person,
to pay all taxes, quotas and payments
prescribed by law, to receive all the documents
and proceeds giving the respective acquittance
or receipt, to fulfill any other requisites to desist
and take in fact any other measures that may be
deemed conducive to the safeguard of our
interests, and in case oppositions are presented
to intervene as plaintiff or defendat, with all
necessary legal faculties. This power includes
the faculties to receive, desist, compromise,
transact, substitute it in all or in part, to revoke
substitutions, to receive notifications and to
appoint judicial or extra-judicial attorneys.

Given and signed in (4)

San Ramon, California, U.S.A. July 16, 2007
Limited to: U.S.S.N. 29/250,707 and 29/250,708





SECRETARY OF STATE

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: United States of America
This public document
2. has been signed by Alexis Bush Harris
3. acting in the capacity of Notary Public, State of California
4. bears the seal/stamp of Alexis Bush-Harris, Notary Public,
State of California

CERTIFIED

5. At Sacramento, California
6. the 6th day of August 2007
7. by Deputy Secretary of State, State of California
8. No. 424294
9. Seal/Stamp:

10. Signature



Jana Bowen
Secretary of State

BY *Karen L. Crites*

OSP 06 89602

State of California

SECRETARY OF STATE

APOSTILLE

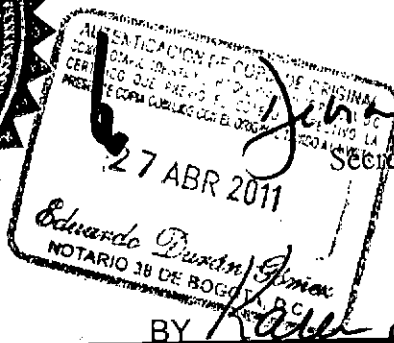
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: United States of America
This public document
2. has been signed by Alexis Bush Harris
3. acting in the capacity of Notary Public, State of California
4. bears the seal/stamp of Alexis Bush Harris, Notary Public,
State of California

CERTIFIED

5. At Sacramento, California
6. the 6th day of August 2007
7. by Deputy Secretary of State, State of California
8. No. 424286
9. Seal/Stamp:

10. Signature



Secretary of State



X

NOTARY STATEMENT

State of California

County of Contra Costa

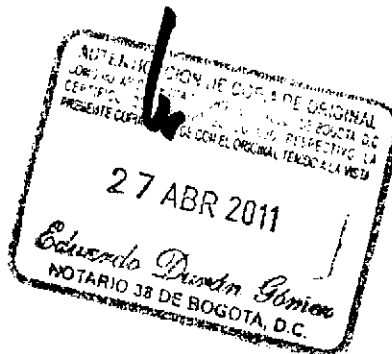
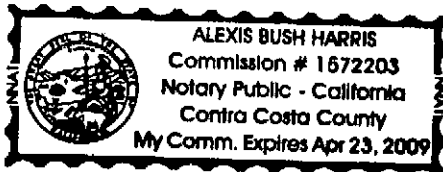
On July 17 2007, before me, **ALEXIS BUSH HARRIS**, Notary Public for the State of California, personally appeared, **A. H. UZZELL**, personally known to me (or proved to me on the basis of satisfactory evidence) to be the person whose name is subscribed to the within instrument and acknowledged to me that he executed the same in his authorized capacity, and that by his signature on the instrument the person, or the entity upon behalf of which the person acted, executed the instrument.

WITNESS my hand and official seal.

Notary's Signature

(Seal)

Alexis Bush Harris



ATE

8

CERTIFICATE OF NATIONALITY

I do hereby certify that **CHEVRON U.S.A. INC.** of 6001 Bollinger Canyon Road, San Ramon, California 94583, United States of America, is a company duly organized under the laws of the State of Delaware, United States of America, and that A. H. UZZELL, Assistant Secretary, is the lawful representative of the said company and is authorized to execute legal documents on behalf of the company.

CHEVRON U.S.A. INC.

A. H. Uzzell
NAME: A. H. UZZELL
TITLE: Assistant Secretary

State of California
County of Contra Costa

On July 17, 2007, before me, ALEXIS BUSH HARRIS, Notary Public, personally appeared A. H. UZZELL, personally known to me (or proved to me on the basis of satisfactory evidence) to be the person whose name is subscribed to the within instrument and acknowledged to me that he executed the same in his authorized capacity, and that by his signature on the instrument the person, or the entity upon behalf of which the person acted, executed the instrument.

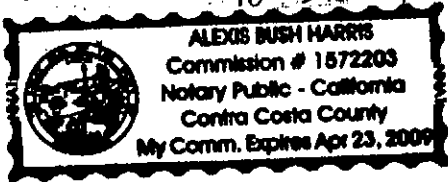
STATE

WITNESS my hand and official seal.

Notary's Signature

(Seal)

Alexis Bush Harris





STATE

9

		EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☒ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☐ PCT	
(21) No. De solicitud		(51) int. Cl: C10L 1/18	
(22) Fecha de solicitud		(71) Solicitante (s) CHEVRON U.S.A. INC.	
(30) Prioridad		(72) Interventor (es)	
(31) No. Prioridad 12/244.349		Stephen Joseph MILLER	
(32) Fecha 02.10.2008			
(33) Pais E.U.A.		(74) Apoderado (s)	
		LUIS FELIPE CASTILLO GIBSONE	
(54) Título PROCESAMIENTO CONJUNTO DE COMBUSTIBLE DIESEL CON ACEITE VEGETAL PARA GENERAR UN BIOCOMBUSTIBLE DIESEL HÍBRIDO DE BAJO PUNTO DE ENTURBIAMIENTO			
<i>Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT</i>			
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional			
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud Fecha: 29/09/2009 No. de solicitud PCT: PCT/US2009/058755		(87) Publicación internacional Fecha Fecha 08/04/2010 No. Publicación WO 2010/039693 A2	
Resumen reivindicación (es): 1. Un método que comprende las etapas de: a) combinar aceite vegetal con combustible diesel para formar una primera mezcla, en donde el aceite vegetal comprende no más de 10 por ciento en peso de la mencionada primera mezcla; b) someter a hidrotratamiento la primera mezcla para dar una segunda mezcla, en donde los triglicéridos componentes de la primera mezcla son desoxigenados y en donde por lo menos 95 por ciento atómico del azufre presente en la primera mezcla se convierte en H ₂ S en la segunda mezcla; c) isomerizar la segunda mezcla en presencia de un catalizador de isomerización para dar una tercera mezcla que comprende combustible diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento que es menor que el de la segunda mezcla, en donde el H ₂ S en la segunda mezcla no ha sido removido antes de la isomerización; y d) aislar el combustible diesel híbrido de la tercera mezcla para dar un producto de combustible diesel híbrido. 19. Un sistema para generar un producto de combustible diesel híbrido, el cual sistema comprende: a) una unidad mezcladora para combinar aceite vegetal con combustible diesel para formar una primera mezcla, en donde el aceite vegetal comprende no más de 10 por ciento en peso de la mencionada primera mezcla; b) una unidad de hidrotratamiento para someter a hidrotratamiento la primera mezcla para dar una segunda mezcla, en donde la mencionada unidad es operable para desoxigenar los triglicéridos componentes de la primera mezcla y en donde por lo menos			

95 por ciento atómico del azufre presente en la primera mezcla se convierte en H_2S en la segunda mezcla; y

c) una unidad de isomerización para isomerizar la segunda mezcla en presencia de un catalizador de isomerización para dar una tercera mezcla que comprende un combustible diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento que es menor que el de la segunda mezcla, en donde el H_2S en la segunda mezcla no ha sido removido antes de la isomerización.

PROCESAMIENTO CONJUNTO DE COMBUSTIBLE DIESEL CON ACEITE VEGETAL PARA GENERAR UN BIOCOMBUSTIBLE DIESEL HÍBRIDO DE BAJO PUNTO DE ENTURBIAMIENTO

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se relaciona en general con combustibles diesel y específicamente con métodos y sistemas para la obtención eficiente de biocombustibles diesel híbridos bajos en azufre mediante el procesamiento conjunto de mezclas de diesel de petróleo y aceites vegetales o de cultivos.

ANTECEDENTES

[0002] Los biocombustibles cada vez despiertan más interés por diversas razones que incluyen: (1) son un recurso renovable, (2) su producción es menos dependiente de consideraciones geopolíticas, (3) ofrecen la posibilidad de reemplazar directamente los combustibles a base de petróleo en los vehículos existentes y (4) las emisiones netas de gases de efecto invernadero se pueden reducir en grado sustancial en virtud de la captación del CO₂ por precursores de los biocombustibles—en especial en el caso de materias primas celulósicas. Ver Pearce, “Combustibles Gold,” New Scientist, 23 de septiembre, pp. 36-41, 2006.

[0003] Un biocombustible fácil de obtener es el aceite vegetal, el cual en su mayor parte está compuesto de triglicéridos y algunos ácidos grasos libres. Sin embargo, las propiedades del aceite vegetal hacen que en general sea inadecuado para usar como reemplazo directo del diesel de petróleo en motores de vehículos, por cuanto las viscosidades de los aceites vegetales son en general demasiado altas y no se queman con suficiente limpieza, lo cual deja depósitos dañinos de carbono en el motor. Además, los aceites vegetales tienden a gelificarse a temperaturas más bajas, lo cual dificulta su uso en climas más fríos. Estos problemas se mitigan cuando los aceites vegetales se mezclan con combustibles de petróleo, pero siguen siendo un impedimento para el uso a largo plazo en motores diesel. Ver Pearce, 2006; Huber et al., “Synthesis of Transportation Combustibles de la biomasa: Chemistry, Catalysts and Engineering,” Chem. Rev., vol. 106, pp. 4044-4098, 2006.

[0004] La transesterificación es en la actualidad un método que se usa para convertir aceites vegetales en combustibles compatibles con diesel (es decir, biodiesel convencional) que se pueden usar en motores diesel convencionales. Con todo, persiste un problema similar de flujo en frío con los biocombustibles diesel convencionales. Este problema se debe por lo menos en parte al hecho de que a temperaturas más bajas, p.ej., alrededor de congelación (ca. 0°C), el biodiesel convencional se suele espesar y no fluye tan fácilmente. Por tal razón una limitación del

21
biodiesel producido de esta forma es que en general posee un punto de enturbiamiento más alto (y un punto de congelación) que lo inutiliza en algunos climas, en especial los más fríos.

[0005] Una alternativa a la transesterificación arriba descrita y que se describe aquí, es mezclar un aceite vegetal (p.ej., aceite de canola) con diesel convencional formando una mezcla y luego hacer el hidrotratamiento de la mezcla para dar un biocombustible diesel híbrido. En general, el aceite vegetal se encuentra presente en la mezcla en una cantidad que es menor que la del diesel convencional. Dependiendo de la modalidad, el aceite vegetal típicamente comprende menos de cerca de 10 por ciento en peso de la mezcla.

[0006] Cuando un aceite vegetal se añade al diesel que va para hidrotratamiento, el punto de enturbiamiento se suele aumentar, llevando al diesel “fuera de especificación”. Esto requiere el reajuste del punto de congelación del diesel, con lo cual se reduce el producido. Aunque el estado de la técnica enseña catalizadores de desparafinización por isomerización para bajar el punto de enturbiamiento, estos catalizadores requieren la eliminación del H_2S y del NH_3 del effluente del hidrodesulfurador adelante del reactor de desparafinización porque de lo contrario tendrían que operar a alta temperatura, condición en la cual la vida del catalizador de desparafinización es corta. Según esto, un método que pudiera utilizar de forma económica la biomasa en la producción de combustibles diesel hidrotratados, manteniendo un punto de enturbiamiento relativamente bajo, sigue siendo una gran necesidad y sería de mucho provecho.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

[0007] En algunas modalidades, la presente invención va dirigida a métodos (es decir, procesos) y sistemas para el procesamiento conjunto de aceite vegetal y diesel de petróleo para dar un producto diesel híbrido que comprende un componente derivado de la biomasa. Típicamente, esos métodos y sistemas funcionan para proporcionar un producto diesel híbrido que se beneficia de un componente (parcial) derivado de la biomasa, pero sin las malas propiedades a baja temperatura del biodiesel convencional a base de ésteres.

[0008] Para atacar por lo menos parte de las limitaciones y/o necesidades de biocombustibles y/o su procesamiento arriba descritas, en algunas modalidades la presente invención va dirigida a métodos en los cuales una mezcla de aceite vegetal y diesel de petróleo se somete primero a hidrotratamiento para dar un híbrido intermedio con menor cantidad de azufre y luego el híbrido intermedio es procesado en una unidad de isomerización para dar un producto (bio)diesel híbrido de bajo punto de enturbiamiento que es parcialmente derivado de la biomasa. El producto diesel híbrido de bajo punto de enturbiamiento idealmente posee un punto de enturbiamiento dentro del intervalo del diesel estándar(o por lo menos cercano al mismo). Típicamente, esas modalidades utilizan un catalizador de isomerización tolerante al azufre y/o al nitrógeno de manera que el H_2S y el NH_3 en general no se eliminan de la corriente del híbrido intermedio antes de la

3

isomerización. Al renunciar a la remoción entre etapas de H_2S y NH_3 , esos catalizadores de isomerización tolerantes al azufre y/o al nitrógeno puede habilitar la economía favorable de esos métodos/sistemas. Dichos catalizadores de isomerización son descritos en Miller, Solicitud de patente estadounidense No. de serie 12/181.652, radicada el 29 de julio de 2008 e incorporada a la presente mediante referencia.

[0009] En algunas modalidades, la presente invención va dirigida a uno o más métodos para producir un producto híbrido de (bio)combustible diesel, los cuales métodos comprenden las etapas de: (a) combinar aceite vegetal con combustible diesel formando una primera mezcla, en donde el aceite vegetal comprende no más de 10 por ciento en peso de la mencionada primera mezcla; (b) someter a hidrotratamiento la primera mezcla para dar una segunda mezcla, en donde los triglicéridos componentes de la primera mezcla son desoxigenados y en donde por lo menos 95 por ciento atómico del azufre presente en la primera mezcla se convierte en H_2S en la segunda mezcla; (c) isomerizar la segunda mezcla en presencia de un catalizador de isomerización para dar una tercera mezcla que comprende combustible diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento que es menor que el de la segunda mezcla, en donde el H_2S en la segunda mezcla no ha sido removido antes de la isomerización; y (d) aislar el combustible diesel híbrido de la tercera mezcla para dar un producto de combustible diesel híbrido.

[0010] Para facilitar la producción de dicho combustible diesel híbrido arriba descrito y/o para poner en marcha cualquiera o todos los métodos que se acaban de mencionar, en unas u otras modalidades la presente invención va dirigida a uno o más sistemas para generar un producto de combustible diesel híbrido, los cuales sistemas en general comprenden: (a) una unidad mezcladora para combinar aceite vegetal con combustible diesel para formar una primera mezcla, en donde el aceite vegetal comprende no más de 10 por ciento en peso de la mencionada primera mezcla; (b) una unidad de hidrotratamiento para someter a hidrotratamiento la primera mezcla para dar una segunda mezcla, en donde la mencionada unidad es operable para desoxigenar los triglicéridos componentes de la primera mezcla y en donde por lo menos 95 por ciento atómico del azufre presente en la primera mezcla se convierte en H_2S en la segunda mezcla; y (c) una unidad de isomerización para isomerizar la segunda mezcla en presencia de un catalizador de isomerización para dar una tercera mezcla que comprende un combustible diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento que es menor que el de la segunda mezcla, en donde el H_2S en la segunda mezcla no ha sido removido antes de la isomerización.

[0011] Se acaban de describir a grandes rasgos las características de la presente invención con el fin de que la descripción detallada de la invención que sigue pueda ser mejor entendida. Otras características y ventajas de la invención se describirán a continuación, las cuales forman el objeto de las reivindicaciones de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0012] Para una comprensión más completa de la presente invención y sus ventajas, se hará referencia ahora a las siguientes descripciones tomadas en conjunto con los dibujos acompañantes, en los cuales:

[0013] La FIG. 1 ilustra, en forma de diagrama de flujo, métodos para producir composiciones híbridas de biocombustible diesel, de conformidad con algunas modalidades de la presente invención; y

[0014] La FIG. 2 ilustra, esquemáticamente, sistemas para poner en marcha métodos como el que se ilustra en la FIG. 1, de conformidad con algunas modalidades de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

1. Introducción

[0015] Las modalidades de la presente invención están dirigidas a métodos (procesos) y sistemas para el procesamiento conjunto de aceite vegetal y diesel de petróleo para dar una composición híbrida de (bio)combustible diesel. En algunas de esas modalidades, la presente invención va dirigida a métodos (y sistemas para poner en marcha dichos métodos) por los cuales una mezcla de aceite vegetal y diesel de petróleo es procesada conjuntamente en dos etapas: la mezcla se somete primero a hidrotratamiento para dar un híbrido intermedio con menor cantidad de azufre y luego el híbrido intermedio es procesado en una unidad de isomerización para dar un producto diesel híbrido de bajo punto de enturbiamiento que es parcialmente derivado de la biomasa. El producto diesel híbrido de bajo punto de enturbiamiento en general posee un punto de enturbiamiento dentro del intervalo del diesel estándar (o por lo menos cercano al mismo).

[0016] Un aspecto singular de por lo menos parte de las modalidades arriba descritas de la presente invención es que entre las etapas de hidrotratamiento e isomerización, no se produce la remoción de H_2S y NH_3 entre etapas. En algunas de esas modalidades, esta eliminación de la remoción de H_2S/NH_3 entre etapas se habilita gracias al uso de catalizadores de isomerización tolerantes/resistentes al azufre y al nitrógeno, como los descritos en Miller, solicitud de patente estadounidense No. de serie 12/181,652, radicada el 29 de julio de 2008 e incorporada a la presente mediante referencia. Al eliminar esa remoción de H_2S/NH_3 entre etapas, la eficiencia de ese procesamiento conjunto a gran escala se puede aumentar en apreciable medida, reduciendo así los costos globales de producción.

2. Definiciones

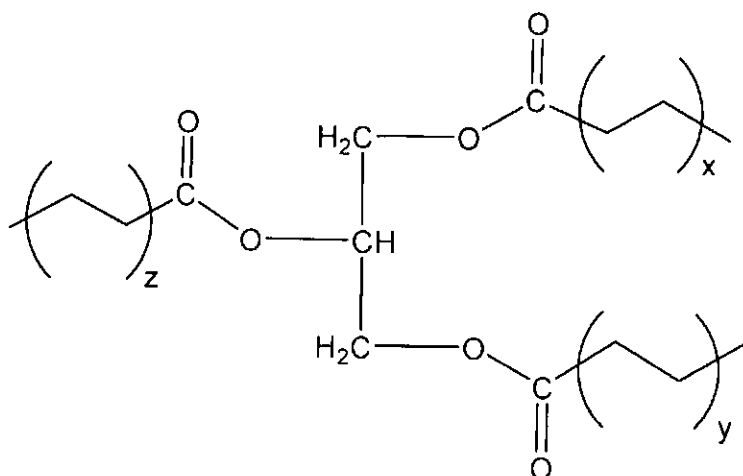
[0017] Ciertos términos y frases se definen a lo largo de esta descripción tal como se usaron por primera vez, en tanto que otros términos empleados en esta descripción se definen a continuación:

13

[0018] El prefijo “bio,” tal como se usa en este contexto, se refiere a una asociación con un recurso renovable de origen biológico, los cuales recursos en general son exclusivos de los combustibles fósiles.

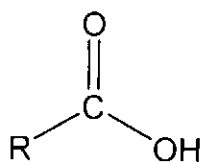
[0019] Un “aceite derivado biológicamente,” como se define en el presente documento, se refiere a cualquier aceite que contiene triglicéridos que es por lo menos parcialmente derivado de una fuente biológica como, pero sin limitaciones, cultivos, vegetales, microalgas y similares. Esos aceites además pueden contener ácidos grasos libres. La fuente biológica será mencionada en lo sucesivo como “biomasa.” Si se desea conocer más ventajas del uso de microalgas como fuente de triglicéridos, ver R. Baum, “Microalgas are Possible Source of Diesel Biofuel,” Chem. & Eng. News, vol. 72(14), pp. 28-29, 1994. Aquí, los términos “aceite vegetal,” “aceite de cultivos,” y “aceite derivado biológicamente” en general se usarán de forma intercambiable.

[0020] “Triglicérido,” como se define en el presente documento, se refiere a una clase de moléculas que tienen la siguiente estructura molecular:



En donde x y y z pueden ser iguales o diferentes y en donde una o más de las ramas definidas por x y y z pueden tener regiones insaturadas.

[0021] Un “ácido carboxílico” o “ácido graso”, tal como se define en el presente documento, es una clase de ácidos orgánicos que tienen la fórmula general:



en donde “R” es en general una cadena de hidrocarburos saturados (alquilo) o una cadena de hidrocarburos mono o poliinsaturados (alquenilo).

- [0022] Los “lípidos,” como se definen en el presente documento, se refieren en términos amplios a la clase de moléculas que comprenden ácidos grasos y tri-, di- y monoglicéridos.
- [0023] La “hidrólisis” de los triglicéridos produce ácidos grasos libres y glicerol, especies de ácidos grasos que también se denominan comúnmente ácidos carboxílicos (ver antes).
- [0024] La “transesterificación,” o sencillamente “esterificación,” se refiere a la reacción entre un ácido graso y un alcohol para dar un éster.
- [0025] El “hidroprocesamiento” o “hidrotratamiento” se refiere a procesos o tratamientos en los cuales un material a base de hidrocarburos reacciona con hidrógeno, típicamente bajo presión y con un catalizador (el hidroprocesamiento puede ser no catalítico). Esos procesos incluyen, sin limitaciones, hidrodesoxigenación (de especies oxigenadas), hidrotratamiento, hidrocrackeamiento, hidroisomerización e hidrodesparafinización. Si desea conocer ejemplos de esos procesos, ver Cash et al., Patente estadounidense No. 6,630,066; y Elomari, Patente estadounidense No. 6.841.063. Algunas modalidades de la presente invención utilizan dicho hidroprocesamiento para convertir triglicéridos en parafinas. Los términos “hidroprocesamiento” e “hidrotratamiento” se usan de forma intercambiable en este contexto.
- [0026] La “isomerización”, como se define en el presente documento, se refiere a procesos catalíticos que típicamente convierten n-alcenos en isómeros ramificados. Los catalizadores ISODEWAXING (Marca registrada de CHEVRON U.S.A. INC.) son representativos de los que se usan en esos procesos. Ver, p.ej., Zones et al., Patente estadounidense No. 5.300.210; Miller, Patente estadounidense No. 5.158.665; y Miller, Patente estadounidense No. 4.859.312.
- [0027] Los “combustibles para transporte,” como se definen en el presente documento, se refieren a combustibles a base de hidrocarburos adecuados para la operación de motores de vehículos. Esos combustibles incluyen, sin limitaciones, diesel, gasolina, combustible para aviación y similares.
- [0028] El “combustible diesel,” como se define en el presente documento, es un material adecuado para usar en motores diesel y que cumple lo previsto en la versión actual de por lo menos una de las siguientes especificaciones: ASTM D 975 – “Especificación estándar para aceites combustibles diesel”; Grado Europeo CEN 90; Normas Japonesas sobre Combustibles JIS K 2204; los lineamientos para combustible diesel premium de The United States National Conference on Weights and Measures (NCWM) 1997; y los lineamientos recomendados para combustible diesel premium de The United States Engine Manufacturers Association (FQP-1A).
- [0029] El término “biodiesel,” tal como se usa en este contexto, se refiere a un combustible diesel que por lo menos se deriva significativamente de una fuente biológica y que en general concuerda con el Método de Prueba Estándar Internacional (ASTM) D-6751. A menudo,

17

biodiesel se mezcla con diesel convencional de petróleo. El B20 es una mezcla de 20 por ciento de biodiesel con 80 por ciento de diesel convencional. El B100 denota biodiesel puro.

[0030] El “biodiesel convencional,” como se define en el presente documento, se refiere a biodiesel basado en ésteres producido por medio de una transesterificación de aceites vegetales que contienen triglicéridos.

[0031] El término “biocombustible diesel híbrido,” tal como se usa en este contexto, específicamente se refiere a un diesel producido por medio del procesamiento conjunto (hidrotratamiento + isomerización) de aceite vegetal y diesel convencional (de petróleo), de conformidad con métodos y sistemas de la presente invención.

[0032] El “punto de congelación,” como se define en el presente documento, representa la temperatura más baja a la cual un fluido puede ser vertido o fluye. Ver, p.ej., ASTM D 5950-96, D 6892-03 y D 97.

[0033] El “punto de enturbiamiento,” como se define en el presente documento, representa la temperatura a la cual un fluido comienza a separarse en fases debido a la formación de cristales. Ver, p.ej., ASTM D 5773-95, D 2500, D 5551 y D 5771.

[0034] Como se define en el presente documento, “C_n,” en donde “n” es un número entero, describe un hidrocarburo o molécula o fragmento que contiene un hidrocarburo (p.ej., un alquilo o alqueno grupo) en donde “n” denota el número de átomos de carbono en el fragmento o molécula—independientemente de la linealidad o ramificación.

3. Métodos

[0035] Como se mencionó antes y en referencia a la FIG. 1, en algunas modalidades la presente invención va dirigida a uno o más métodos para procesamiento conjunto de aceite vegetal con diesel convencional para dar un producto híbrido de (bio)combustible diesel, los cuales métodos en general comprenden las etapas de: (Etapa 101) combinar el aceite vegetal con el combustible diesel para formar una primera mezcla, en donde el aceite vegetal comprende no más de 10 por ciento en peso de la mencionada primera mezcla; (Etapa 102) someter a hidrotratamiento la primera mezcla para dar una segunda mezcla, en donde los triglicéridos componentes de la primera mezcla son desoxigenados y en donde por lo menos 95 por ciento atómico del azufre presente en la primera mezcla se convierte en H₂S en la segunda mezcla; (Etapa 103) isomerizar la segunda mezcla en presencia de un catalizador de isomerización para dar una tercera mezcla que comprende un combustible diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento que es menor que el de la segunda mezcla, en donde el H₂S en la segunda mezcla no ha sido removido antes de la isomerización; y (Etapa 104) aislar el combustible diesel híbrido de la tercera mezcla para dar un producto de combustible diesel híbrido.

[0036] En algunas de las modalidades de los métodos arriba descritos, el catalizador de isomerización es suficientemente tolerante del azufre como para que sea innecesario remover el H_2S (de la segunda mezcla) antes de la isomerización. En algunas de esas modalidades, la primera mezcla comprende un contenido de nitrógeno mayor de 50 ppm. En unas u otras de esas modalidades, la primera mezcla comprende un contenido de nitrógeno de hasta cerca de 500 ppm.

[0037] En algunas de esas modalidades arriba descritas, la etapa de isomerización da como resultado propiedades combustibles superiores con respecto a las de los productos parafinicos no isomerizados (es decir, n-parafina o n-alcano), aunque el producto n-parafinico mismo podría encontrar un uso como combustible u otra materia primaria. Una de esas propiedades combustibles que se pueden mejorar por la isomerización es el punto de enturbiamiento, es decir, la isomerización puede hacer bajar el punto de enturbiamiento de una mezcla.

[0038] Típicamente, la isomerización se lleva a cabo usando un catalizador de isomerización. Esos catalizadores de isomerización tradicionalmente han contenido Pt o Pd sobre un soporte como SAPO-11, SM-3, SSZ-32, ZSM-23, ZSM-22 y otros similares; y/o sobre un material de soporte ácido como tamices moleculares beta o zeolita Y, SiO_2 , Al_2O_3 , $SiO_2-Al_2O_3$ y combinaciones de los mismos. Tradicionalmente, la isomerización se lleva a cabo a una temperatura entre cerca de $260^{\circ}C$ y cerca de $400^{\circ}C$. La presión de operación es típicamente de 1,38 a 13,8 MPa y más típicamente 1,38 MPa a 6,89 MPa. La velocidad de flujo de hidrógeno es típicamente de 1,41 a 141,6 metros cúbicos/barril ($m^3/barril$). Si se desea conocer otros catalizadores de isomerización adecuados, ver, p.ej., Zones et al., Patente estadounidense No. 5.300.210; Miller, Patente estadounidense No. 5.158.665; y Miller, Patente estadounidense No. 4.859.312.

[0039] Una importante ventaja de la presente invención es la capacidad de eliminar la remoción entre etapas de H_2S/NH_3 entre el hidrotratamiento y la isomerización, proporcionada por un catalizador de isomerización que es tolerante al azufre y al nitrógeno. Según esto, en algunas de las modalidades arriba descritas, el catalizador de isomerización comprende un catalizador de metal activo (p.ej., Pt) sobre un soporte como cualquiera de los descritos en Miller, Solicitud de patente estadounidense No. de serie 12/181.652, radicada el 29 de julio de 2008 e incorporada a la presente mediante referencia. En general, el soporte de silicoaluminofosfato descrito en Miller está diseñado como SM-7, un soporte isoestructural con el SAPO-11 convencional. Según esto, en unas u otras de las modalidades arriba descritas, el catalizador de isomerización comprende Pt (y/u otro metal activo, como Pd) sobre un soporte SAPO-11. Las condiciones de reacción para esa isomerización se encuentran típicamente dentro de los parámetros de los métodos tradicionales de isomerización (ver arriba).

[0040] En lo que respecta a la etapa de isomerización impulsada catalíticamente que se describió arriba, en algunas modalidades los métodos aquí descritos se pueden llevar a cabo poniendo en contacto el producto n-parafínico con un lecho estacionario fijo de catalizador, con un lecho fluidificado fijo o con un lecho de transporte. En una de las modalidades aquí contempladas, se emplea una operación de lecho de goteo, en donde se permite que la alimentación chorree a través de un lecho estacionario fijo, típicamente en presencia de hidrógeno. Si se desea conocer una ilustración de la operación de esos catalizadores, ver Miller et al., Patente estadounidense Nos. 6.204.426 y 6.723.889.

[0041] En algunas de las modalidades de los métodos arriba descritos, el aceite vegetal se origina a partir de una fuente de biomasa seleccionada de entre el grupo compuesto por cultivos, vegetales, microalgas y combinaciones de los mismos. Según esto, el término “aceite vegetal” en realidad es bastante amplio y en general se puede extender para incluir cualquier aceite derivado biológicamente (ver las definiciones arriba). La persona medianamente versada en la técnica reconocerá que en general cualquier fuente biológica de lípidos puede servir como fuente de biomasa a partir de la cual se puede obtener un aceite derivado biológicamente (p.ej., aceite vegetal) que comprende triglicéridos. Se apreciará además que algunas de dichas fuentes son más económicas y más fáciles de cultivar regionalmente y también que aquellas fuentes de las que no se derivan alimentos además pueden ser atractivas (porque no serán vistas como competidoras de los alimentos). Algunos ejemplos de fuentes de aceites vegetales incluyen, pero sin limitaciones, canola, soya, colza, palma, maní, jatropha, grasa amarilla, algas y similares.

[0042] En algunas de las modalidades de los métodos arriba descritos, la etapa de hidrotratamiento involucra un catalizador de hidroprocesamiento/hidrotratamiento y un ambiente que contiene hidrógeno. Si se desea conocer una revisión general del hidroprocesamiento/hidrotratamiento, ver, p.ej., Rana et al., “A Review of Recent Advances on Process Technologies for Upgrading of Heavy Oils and Residua,” Fuel, vol. 86, pp. 1216-1231, 2007. Si se desea un ejemplo de cómo los triglicéridos se pueden hidroprocesar para dar un producto parafínico, ver Craig et al., Patente estadounidense No. 4.992.605.

[0043] En algunas de las modalidades de los métodos arriba descritos, la etapa de hidrotratamiento involucra o por otra parte utiliza un catalizador de hidrotratamiento que comprende un componente catalizador de hidrotratamiento de metal activo o aleación de metal que está integrado operacionalmente con un material de soporte refractario. En algunas de esas modalidades, el componente catalizador de metal activo se selecciona de entre el grupo compuesto por catalizador de cobalto-molibdeno (Co-Mo), catalizador de níquel-molibdeno (Ni-Mo), catalizador de metal noble y combinaciones de los mismos. En estas u otras modalidades, el material de soporte refractario típicamente comprende un soporte de óxido refractario como, pero sin limitaciones, Al_2O_3 , $SiO_2-Al_2O_3$ y combinaciones de los mismos. En algunas

modalidades particulares, la etapa de hidrotratamiento hace uso de un catalizador de níquel-molibdeno soportado sobre alúmina.

[0044] En algunas de las modalidades de los métodos arriba descritos, el hidrotratamiento se lleva a cabo a una temperatura entre 288°C y 427°C. En algunas de esas modalidades, el hidrotratamiento se lleva a cabo bajo una presión parcial de H_2 de entre 2,75 MPa y 13,78 MPa. En unas u otras de esas modalidades, el hidrotratamiento se lleva a cabo bajo una presión parcial de H_2 de entre 3,44 MPa y 10,34 MPa.

[0045] Dado que el hidrotratamiento efectivamente elimina el azufre (en la forma de H_2S), en algunas modalidades la segunda mezcla tiene, con exclusión del H_2S , un contenido reducido de azufre típicamente de no más de 20 ppm y de preferencia no más de 10 ppm. Cabe anotar que el hidrotratamiento también permite la remoción de oxígeno (en la forma de H_2O).

[0046] El hidrotratamiento también puede afectar el punto de enturbiamiento, típicamente haciendo bajar el punto de enturbiamiento de la segunda mezcla con respecto al de la primera mezcla. En algunas de esas modalidades, la segunda mezcla tiene un punto de enturbiamiento de -6°C o menos, en tanto que en unas u otras modalidades, la segunda mezcla tiene un punto de enturbiamiento de -8°C o menos.

[0047] El aislamiento del (bio)combustible diesel híbrido de la tercera mezcla se logra sencillamente removiendo todo el H_2S presente, en donde la remoción del H_2S en esta etapa suele ser más fácil que su remoción entre las etapas de hidrotratamiento e isomerización. En algunas modalidades, el aislamiento del combustible diesel híbrido se logra por lo menos en parte por separación de la tercera mezcla de H_2S .

[0048] Típicamente, las modalidades de métodos de la presente invención producen un (bio)combustible diesel híbrido que es bajo en contenido de azufre. En algunas modalidades, el combustible diesel híbrido tiene, con exclusión del H_2S , un contenido de azufre de no más de 20 ppm y en algunas de esas modalidades de no más de 10 ppm.

[0049] La isomerización de la segunda mezcla, como se describió en las modalidades de métodos de arriba, puede reducir su punto de congelación para dar un biocombustible diesel híbrido con un punto de congelación que es menor que el de la segunda mezcla. En algunas de esas modalidades, el combustible diesel híbrido tiene un punto de enturbiamiento de -10°C o menos.

4. Sistemas

[0050] Como ya se mencionó en una sección anterior y en referencia a la FIG. 2, en algunas modalidades la presente invención va dirigida a uno o más sistemas 200 para el procesamiento conjunto de aceite vegetal con diesel de petróleo para permitir la producción de dicho combustible diesel híbrido arriba descrito y/o para poner en marcha cualquiera o todos los

métodos que se acaban de mencionar. Según esto y todavía haciendo referencia a la FIG. 2, en unas u otras de esas modalidades, la presente invención en general va dirigida a uno o más sistemas para generar un producto de combustible diesel híbrido, los cuales sistemas en general comprenden: Una unidad mezcladora 201 para combinar aceite vegetal con combustible diesel para formar una primera mezcla, en donde el aceite vegetal comprende no más de 10 por ciento en peso de la mencionada primera mezcla; una unidad de hidrotratamiento 202 para someter a hidrotratamiento la primera mezcla y así dar una segunda mezcla, en donde la mencionada unidad es operable para desoxigenar los triglicéridos componentes de la primera mezcla y en donde por lo menos 95 por ciento atómico del azufre presente en la primera mezcla se convierte en H_2S en la segunda mezcla; y una unidad de isomerización 203 para isomerizar la segunda mezcla en presencia de un catalizador de isomerización para dar una tercera mezcla que comprende combustible diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento que es menor que el de la segunda mezcla, en donde el H_2S en la segunda mezcla no ha sido removido antes de la isomerización.

[0051] En algunas de las modalidades de sistemas arriba descritas, el sistema 200 además comprende una unidad de aislamiento 204 para aislar el combustible diesel híbrido en la tercera mezcla para dar un producto de combustible diesel híbrido. En unas u otras de esas modalidades, la unidad de aislamiento comprende una unidad de separación de H_2S .

[0052] Una unidad de isomerización preferida es aquella que utiliza un catalizador ISODEWAXING, de preferencia que contenga SM-7 o SSZ-32. En unas u otras de esas modalidades, el catalizador de isomerización comprende Pt sobre un soporte SM-7.

[0053] En general, todas las unidades del sistema arriba descritas están configuradas para el procesamiento de un aceite vegetal de conformidad con los métodos descritos en la Sección 3. Además, típicamente existe una relación de proximidad entre las diversas unidades que componen el sistema 200, pero esto no tiene que ser necesariamente así. Esas relaciones pueden estar influenciadas por la infraestructura existente y otras consideraciones económicas.

5. Variaciones

[0054] En algunas modalidades alternativas diversamente contempladas, la mezcla intermedia (segunda) se isomeriza catalíticamente a una mezcla intermedia isomerizada antes de la separación en los diversos componentes. Según esto, los parámetros del método/sistema se pueden configurar para producir (bio)combustibles híbridos diferentes del diesel. Esa variación da lugar a modalidades adicionales de método y sus correspondientes sistemas que tienen etapas y secuencias de componentes alternativas, pero que por lo demás en general son iguales a los descritos para las modalidades anteriores.

[0055] Como se manifestó arriba de forma explícita o tácita, la persona medianamente versada en la técnica reconocerá que también se pueden usar otros aceites vegetales o de cultivos y/o

22

algas también y que incluso se podrían usar grasas animales (p.ej., sebo de vaca), por lo menos en parte, en los métodos/sistemas de la presente invención de una manera análoga a como se usa el aceite vegetal. Además, puede haber un delicado juego de propiedades económicas, renovables y combustibles (p.ej., el punto de enturbiamiento) en la determinación de la composición de la mezcla de iniciación y, como resultado, el producto final.

6. Ejemplo

[0056] El siguiente ejemplo se da para demostrar modalidades particulares de la presente invención. La persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente apreciará que los métodos/sistemas revelados en el siguiente ejemplo representan tan solo modalidades ejemplares de la presente invención. No obstante, la persona medianamente versada en la materia técnica correspondiente deberá, a la luz de la presente revelación, apreciar que se pueden hacer muchos cambios a las modalidades específicas descritas y seguir obteniendo un resultado igual o similar sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención.

EJEMPLO

[0057] Este Ejemplo sirve para ilustrar un sistema para poner en marcha una modalidad del método de la presente invención, para producir un biocombustible diesel híbrido.

[0058] Usando para la isomerización un catalizador de Pt sobre SM-7, se hidroprocesó (hidrodesulfuración, HDS) una mezcla 95/5 diesel/aceite de canola, que tenía aproximadamente 500 ppm de azufre (S), en una unidad de hidrotratamiento para dar un intermediario diesel híbrido. Cabe anotar que, por efecto del hidrotratamiento, el diesel procesado sin aceite de canola tiene un contenido de azufre muy reducido (por debajo de 6 ppm), pero un punto de enturbiamiento relativamente alto (es decir, -7°C; ver la Tabla 1, *abajo*). Con la adición del aceite de canola, esta mezcla intermedia de diesel híbrido fue procesada en una unidad de isomerización que usaba un catalizador ISODEWAXING (IDW) (Pt sobre SM-7) para dar un producto diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento relativamente bajo (-13°C). Este punto de enturbiamiento más bajo permite que el diesel se use en climas más fríos. No se requirió la remoción de H₂S y NH₃ entre las etapas, y el efluente total de la primera etapa (hidrotratamiento) pasó a la segunda etapa (isomerización).

[0059] La Tabla 1 a continuación compara el producido/las propiedades de los productos que resultaron de las alimentaciones de diesel y diesel/aceite de canola que fueron procesadas de conformidad con algunas modalidades de la presente invención. Las condiciones de procesamiento fueron como sigue: HDS a 0,7 LHSV, ISODEWAXING a 1.8 LHSV, 4,8 MPa presión total, 3,6 MPa presión de H₂ y 1300 m²/B de flujo de H₂.

23

Tabla 1

		Diesel	Diesel	95/5 Peso% Diesel/Accite de canola
Catalizador HDS		65 Co-Mo/Al ₂ O ₃ 35 Ni-Mo/Al ₂ O ₃	65 Co-Mo/Al ₂ O ₃ 35 Ni-Mo/Al ₂ O ₃	65 Co-Mo/Al ₂ O ₃ 35 Ni-Mo/Al ₂ O ₃
Temperatura HDS (°C)		343	343	343
Catalizador IDW			Pt/SM-7	Pt/SM-7
Temperatura IDW (°C)			354	362
Conversión < 177°C		0,6	2,6	3,5
Producido (Peso%)	CO ₂			0.03
	H ₂ O			0,5
	C ₁ -C ₂	0,05	0,08	0,18
	C ₃	0,06	0,16	0,36
	C ₄	0,08	0,26	0,20
	C ₅ - 82°C	0,25	0,95	0,81
	82 - 177°C	7,99	8,79	9,17
	177°C+	91,88	90,11	89,20
Punto de congelación (°C)		-23	-27	-25
Punto de enturbiamiento (°C)		-21	-25	-25

[0060] Dada la elevada actividad del catalizador de isomerización, este se puede operar a 362°C, no mucho más alto que los 343°C del catalizador de hidrotratamiento. Esto prolongará la vida del sistema y también hará posible el uso del catalizador de isomerización corriente abajo del catalizador de hidrotratamiento en el mismo reactor (aunque se prefiere usar reactores separados).

7. Conclusión

[0061] Se acaban de describir métodos y sistemas para el procesamiento conjunto de aceite vegetal y diesel de petróleo para dar una composición de biocombustible diesel híbrido. Como ya se dijo, en algunas modalidades la presente invención va dirigida a métodos/sistemas por los cuales una mezcla de aceite vegetal y diesel de petróleo es procesada conjuntamente en dos etapas: La mezcla se somete primero a hidrotratamiento para dar un híbrido intermedio con menor cantidad de azufre y luego el híbrido intermedio es procesado en una unidad de isomerización para dar un producto diesel híbrido de bajo punto de enturbiamiento que es parcialmente derivado de la biomasa. Un notable beneficio de por lo menos algunos de esos métodos/sistemas es que no se requiere la remoción entre etapas de H_2S y NH_3 entre las etapas de hidrotratamiento e isomerización.

[0062] Todas las patentes y publicaciones que aquí se mencionan se incorporan a la presente mediante referencia hasta el punto en que no sean discordantes. Se entenderá que no se necesitan algunas de las estructuras, funciones y operaciones arriba descritas de las modalidades indicadas para realizar la presente invención y se incluyen en la descripción sencillamente en aras de la integridad de una o más modalidades ejemplares. Además, se entenderá que algunas estructuras, funciones y operaciones específicas estipuladas en las patentes y publicaciones arriba mencionadas se pueden practicar en conjunto con la presente invención, pero no son esenciales para su realización. Por tal razón, se debe entender que la invención puede ser practicada de forma diferente a como ha sido descrita específicamente sin apartarse del espíritu y el alcance de la presente invención tal como están definidos por las reivindicaciones anexas.

25

LO QUE SE REIVINDICA ES:

1. Un método que comprende las etapas de:
 - a) combinar aceite vegetal con combustible diesel para formar una primera mezcla, en donde el aceite vegetal comprende no más de 10 por ciento en peso de la mencionada primera mezcla;
 - b) someter a hidrotratamiento la primera mezcla para dar una segunda mezcla, en donde los triglicéridos componentes de la primera mezcla son desoxigenados y en donde por lo menos 95 por ciento atómico del azufre presente en la primera mezcla se convierte en H_2S en la segunda mezcla;
 - c) isomerizar la segunda mezcla en presencia de un catalizador de isomerización para dar una tercera mezcla que comprende combustible diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento que es menor que el de la segunda mezcla, en donde el H_2S en la segunda mezcla no ha sido removido antes de la isomerización; y
 - d) aislar el combustible diesel híbrido de la tercera mezcla para dar un producto de combustible diesel híbrido.
2. El método de la reivindicación 1, en donde la primera mezcla comprende un contenido de nitrógeno mayor de 50 ppm.
3. El método de la reivindicación 1, en donde la primera mezcla comprende un contenido de nitrógeno de hasta cerca de 500 ppm.
4. El método de la reivindicación 1, en donde el catalizador de isomerización comprende Pt sobre un soporte SM-7.
5. El método de la reivindicación 1, en donde el catalizador de isomerización comprende Pt sobre un soporte SAPO-11.
6. El método de la reivindicación 1, en donde el aceite vegetal comprende uno o más aceites derivados biológicamente seleccionados de entre el grupo compuesto por canola, soya, colza, palma, maní, jatropha, grasa amarilla, algas y combinaciones de los mismos.

28

7. El método de la reivindicación 1, en donde la etapa de hidrotratamiento involucra un catalizador de hidrotratamiento que comprende un componente catalizador de hidrotratamiento de metal activo o aleación de metal seleccionado de entre el grupo compuesto por catalizador de cobalto-molibdeno (Co-Mo), catalizador de níquel-molibdeno (Ni-Mo), catalizador de metal noble y combinaciones de los mismos.
8. El método de la reivindicación 7, en donde el catalizador de hidrotratamiento comprende un soporte de óxido refractario.
9. El método de la reivindicación 7, en donde el catalizador de hidrotratamiento comprende un componente de soporte seleccionado de entre el grupo compuesto por Al_2O_3 y $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$.
10. El método de la reivindicación 1, en donde el hidrotratamiento utiliza un catalizador de níquel-molibdeno soportado sobre alúmina.
11. El método de la reivindicación 1, en donde el hidrotratamiento se lleva a cabo a una temperatura entre 288°C y 427°C .
12. El método de la reivindicación 1, en donde el hidrotratamiento se lleva a cabo bajo una presión parcial de H_2 de entre 2,75 MPa y 13,78 MPa.
13. El método de la reivindicación 1, en donde el hidrotratamiento se lleva a cabo bajo una presión parcial de H_2 de entre 3,44 MPa y 10,34 MPa.
14. El método de la reivindicación 1, en donde la segunda mezcla tiene, con exclusión del H_2S , un contenido de azufre de no más de 20 ppm.
15. El método de la reivindicación 1, en donde la segunda mezcla tiene un punto de enturbiamiento de -8°C o menos.
16. El método de la reivindicación 1, en donde el combustible diesel híbrido tiene, con exclusión del H_2S , un contenido de azufre de no más de 10 ppm.

17. El método de la reivindicación 1, en donde el combustible diesel híbrido tiene un punto de enturbiamiento de -10°C o menos.
18. El método de la reivindicación 1, en donde aislamiento del combustible diesel híbrido se alcanza por lo menos en parte por separación de la tercera mezcla de H_2S .
19. Un sistema para generar un producto de combustible diesel híbrido, el cual sistema comprende:
- a) una unidad mezcladora para combinar aceite vegetal con combustible diesel para formar una primera mezcla, en donde el aceite vegetal comprende no más de 10 por ciento en peso de la mencionada primera mezcla;
 - b) una unidad de hidrotratamiento para someter a hidrotratamiento la primera mezcla para dar una segunda mezcla, en donde la mencionada unidad es operable para desoxigenar los triglicéridos componentes de la primera mezcla y en donde por lo menos 95 por ciento atómico del azufre presente en la primera mezcla se convierte en H_2S en la segunda mezcla; y
 - c) una unidad de isomerización para isomerizar la segunda mezcla en presencia de un catalizador de isomerización para dar una tercera mezcla que comprende un combustible diesel híbrido que tiene un punto de enturbiamiento que es menor que el de la segunda mezcla, en donde el H_2S en la segunda mezcla no ha sido removido antes de la isomerización.
20. El sistema de la reivindicación 19 que además comprende una unidad de aislamiento para aislar el combustible diesel híbrido en la tercera mezcla para dar un producto de combustible diesel híbrido.
21. El sistema de la reivindicación 20, en donde el catalizador de isomerización comprende Pt sobre un soporte SM-7.
22. El sistema de la reivindicación 20, en donde la unidad de aislamiento comprende una unidad de separación de H_2S .



PROCESAMIENTO CONJUNTO DE COMBUSTIBLE DIESEL CON ACEITE VEGETAL PARA GENERAR UN BIOCOMBUSTIBLE DIESEL HÍBRIDO DE BAJO PUNTO DE ENTURBIAMIENTO

RESUMEN

Arriba se han descrito métodos y sistemas para el procesamiento conjunto de aceite vegetal y diesel de petróleo para dar una composición de biocombustible diesel híbrido. Como se dijo antes, en algunas modalidades la presente invención va dirigida a métodos/sistemas en los cuales una mezcla de aceite vegetal y diesel de petróleo es procesada conjuntamente en dos etapas: La mezcla se somete primero a hidrotratamiento para dar un híbrido intermedio con menor cantidad de azufre y luego el híbrido intermedio es procesado en una unidad de isomerización para dar un producto diesel híbrido de bajo punto de enturbiamiento que es parcialmente derivado de la biomasa. Un notable beneficio de por lo menos algunos de esos métodos/sistemas es que no se requiere la remoción entre etapas de H_2S y NH_3 entre las etapas de hidrotratamiento e isomerización, en donde tal beneficio es otorgado por catalizadores de isomerización tolerantes al azufre y al nitrógeno.

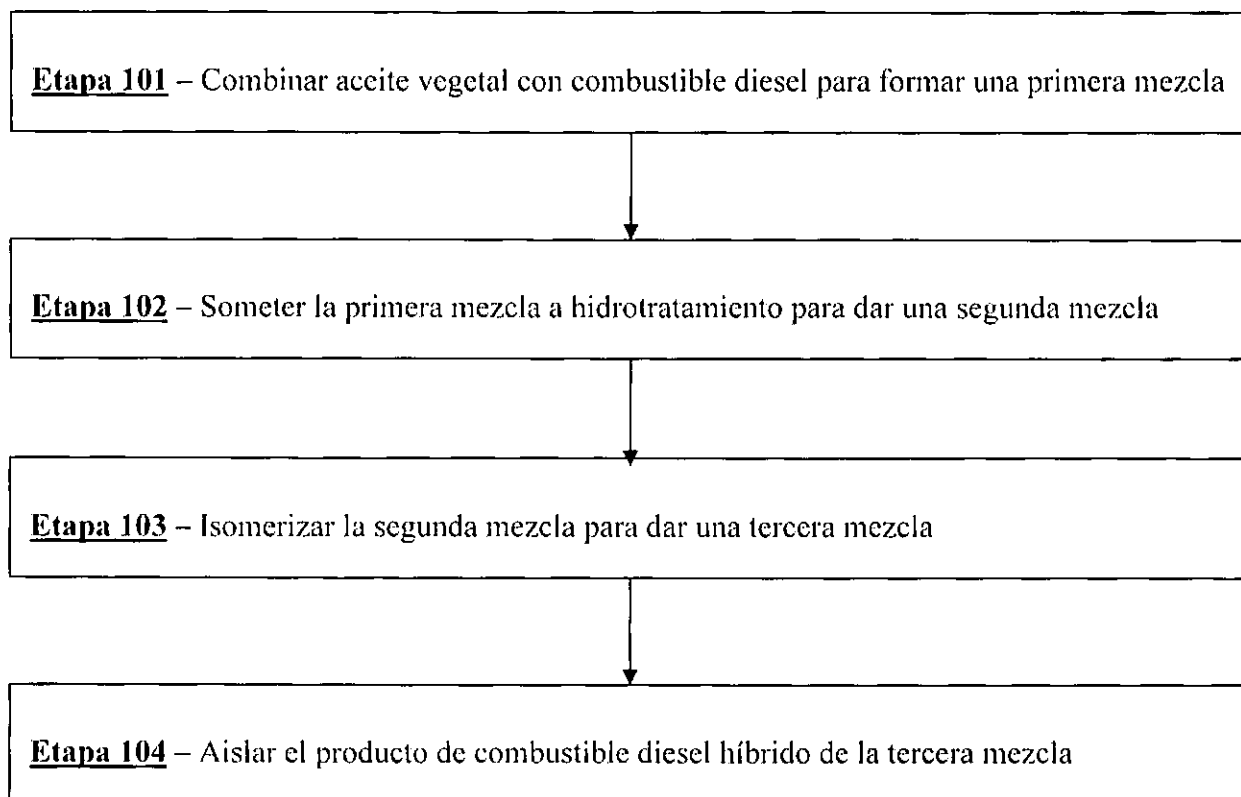


Figura 1

200

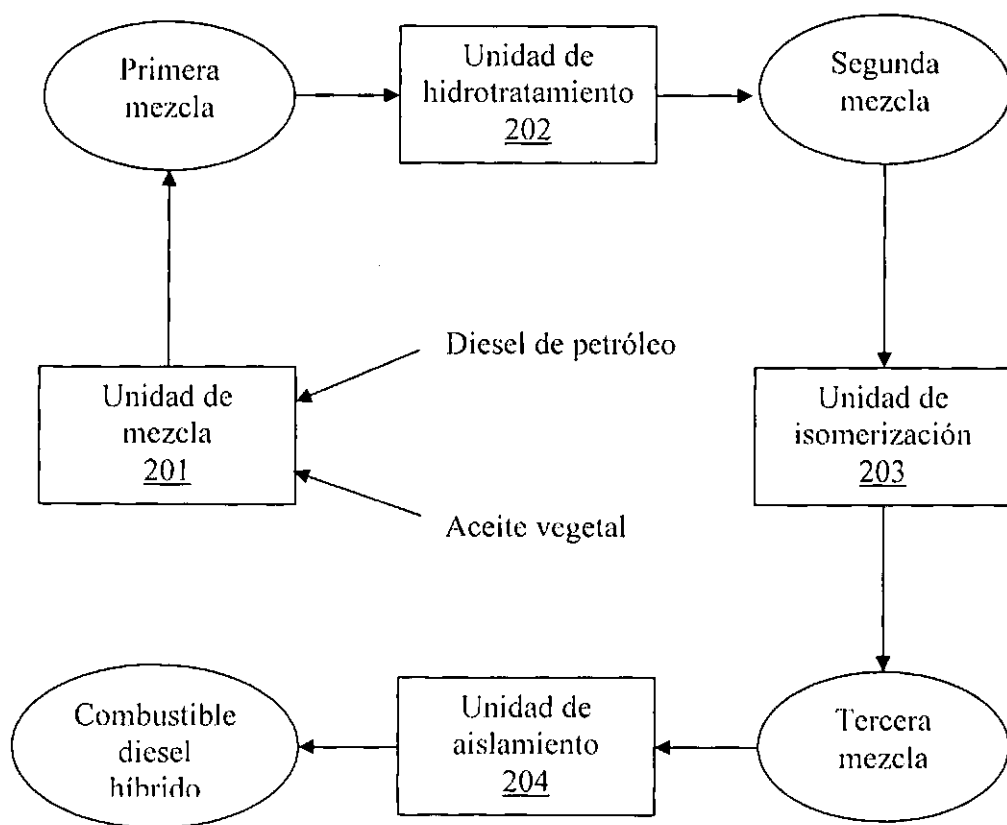


Figura 2



No. 11-052657- -00000-0000

S

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO

Fecha: 2011-04-29 14:28:20 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 30

0

☐

Indicación que se solicita una patente.

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Descripción de la invención

☐

Dibujos de ser estos pertinentes

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)

Completa ☐

Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

☒

Indicación que se solicita una PCT

☒

Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)

☒

Dibujos de ser estos pertinentes

☒

Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa ☒

Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita Diseño industrial

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

☐

Indicación que se solicita un esquema de trazado

☐

Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud

☐

Representación gráfica de un esquema de trazado

☐

Comprobante de pago de las tasas establecidas

Completa ☐

Incompleta ☐



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
CASTILLO GIBSON LUIS FELIPE
Apoderado(a) y/o Representante de
CHEVRON U.S.A. INC.

REFERENCIA	Radicación No.	11 052657
	Solicitud internacional	PCT/US2009/58755
	Fecha inicio fase nacional	02/05/2011
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

08271

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No. 10 de 2001.

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha
adpa11

20 MAYO 2011



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
CASTILLO GIBSON LUIS FELIPE
Apoderado(a) y/o Representante de
CHEVRON U.S.A. INC.

REFERENCIA	Radicación No.	11 052657
	Solicitud internacional	PCT/US2009/58755
	Fecha inicio fase nacional	02/05/2011
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	Nº 08272

Teniendo en cuenta que el capítulo reivindicatorio presentado excede de diez reivindicaciones, es necesario que cancele la tasa establecida por cada reivindicación adicional presentada, de conformidad con lo dispuesto en la resolución de tasas vigente para la fecha de presentación de la solicitud, so pena de que no sean tenidas en cuenta dentro del presente trámite administrativo.

En consecuencia, con fundamento en lo previsto por el artículo 12 del Código Contencioso Administrativo, se le requiere para que dentro del término de dos (2) meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio atienda el requerimiento aquí señalado. Lo anterior, con el alcance que para tal efecto establece el artículo 13 de la misma codificación, respecto de las reivindicaciones adicionales.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única N° 10 de 2001.

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 20 MAYO 2011,
adpa11