



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-168215- -00000-0000

Fecha: 2012-09-26 14:51:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 51

Delegatura de Propiedad Industrial
 División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE

**PATENTE DE INVENCION
 PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL**

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO: COMPOSICION DE GASOLEO BASADA EN ETER
DIETILICO52. CLASIFICACION INTERNACIONAL: F02B 51/02, F02M 27/02,
C10L 1/02,

71. SOLICITANTE: HALDOR TOPSØE A/S

DOMICILIO: Nymøllevej 55, DK-2800 Kgs. Lyngby,
DINAMARCA

74. APODERADO: Dra. MARGARITA CASTELLANOS A.

22. BOGOTA, D.C., _____



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-168215- -00000-0000
Fecha: 2012-09-26 14:51:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 51

icación

DIRECCION DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL - PCT

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de Invención ☒ Capítulo I ☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II		
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)			
Solicitud Internacional No.		PCT/EP2011/001023	Fecha	02/03/2011
Publicación Internacional No.		WO 2011/120617 A1	Fecha	06/10/2011
3	(54) TITULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)			
COMPOSICION DE GASOLEO BASADA EN ETER DIETILICO				
4	CLASIFICACION INTERNACIONAL (51) CIP			
F02B 51/02, F02M 27/02, C10L 1/02				
5	(71) SOLICITANTE(S) Esta persona también es inventor Para datos adicionales utilizar hoja de información adicional			
APELLIDOS O RAZON SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACION	TIPO
HALDOR TOPSØE A/S				
6	DATOS DEL SOLICITANTE			
DIRECCION		Nymøllevej 55	No. TELEFONO	
CIUDAD		DK-2800 Kgs. Lyngby	E-MAIL	
DEPARTAMENTO/ESTADO			NACIONALIDAD O	
PAIS DE RESIDENCIA		DINAMARCA	LUGAR DE	DANESA
			CONSTITUCION	
7	(72) INVENTOR(ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información adicional			
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD	
1.	JANSSENS	Ton V.W.	HOLANDESA	
2.	GABRIELSSON	Pär L	SUECA	
3.	DUWIG	Christophe	FRANCESA	
4.	MIKKELSEN	Svend Erik	DANESA	
5.				
DIRECCION DE CORREO ELECTRONICO:				
8	DATOS INVENTOR(ES)			
PAIS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCION
1.	DINAMARCA		DK-2880 Bagsvaerd	Gunnarsvej 3
2.	SUECIA		S-25438 Helsingborg	Karl X Gustavsgatan 7
3.	SUECIA		S-21583 Malmö	Regissörgatan 3
4.	DINAMARCA		DK-3500 Vasløse	Christianshøj 20
5.				
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/U OTRO(S) INVENTOR(ES)				
Los demás solicitantes y/o demás inventores se indican en una hoja a continuación				
9	(74) REPRESENTANTE X APODERADO			
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACION	
CASTELLANOS ABONDANO		MARGARITA	C.C. 39.779.654 T.P. 70.819	
DIRECCION		Calle 94A No. 7A-09	No. TELEFONO 7560770	
CIUDAD		BOGOTA	E-MAIL info@castellanosyco.co	
PAIS		COLOMBIA	No. DE PROTOCOLO	
			EN LA OFICINA	

10	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
1.	(33) PAIS DE ORIGEN DINAMARCA	CODIGO PAIS DK	(31) NUMERO PA 2010 00273	(32) FECHA (AAA/MM/DD) 2010/03/31
2.	DINAMARCA	DK	PA 2010 00587	2010/07/02
3.	DINAMARCA	DK	PA2010 00590	2010/07/05
4.	DINAMARCA	DK	PA2010 00801	2010/09/09
5.	DINAMARCA	DK	PA2010 01036	2010/11/15
11	DECLARACION SOBRE USO DE RECURSOS GENETICOS O BIOLOGICOS			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen. ☐ SI ☒ NO NOTA: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACION SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina. ☐ SI ☒ NO NOTA: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCION DE TASAS			
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente ☐ SI ☒ NO NOTA: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas		Universidades públicas o privadas		Entidades sin animo de lucro
☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación. Acreditación Colciencias.		☐ Copia de registro vigente en Cámara de Comercio.
☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.				☐ Hoja de información complementaria.
				☐ Otros, especificar.
14	AUTORIZACION DE NOTIFICACION EN LINEA ☐ SI ☒ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deber ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
14	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRONICO	N° 12-0097647	Fecha: Sep. 24, 2012	
15	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)				
Margarita Castellanos Abondano MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO - APODERADO 26 SET. 2012				
16	ORDEN Y RELACION DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD			
Documentación Técnica		Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en Castellano				
1. ☒ Descripción N° de folios: 18		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.		
2. ☒ Reivindicaciones N° de reivindicaciones: 5		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° de folios: 3		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
4. ☒ Resumen		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal, cuando el solicitante es persona jurídica.		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
7. ☒ Arte final 12 x 12		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad		
8. ☐ Anexo formato digital.		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.		
		17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

000003

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 12 - 0097647	
				Bogotá D.C., Septiembre 24 de 2012 - 14:41:56	
RECIBIDO DE : CASTELLANOS Y Y CO				NI 800.174.641	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTÁ	062754387	407321611	24/09/2012	6.448.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO	
1 50005-01-01	SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00	590.000.00	
				=====	
				\$590.000.00	
SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 12-168215- -00000-0000 Fecha: 2012-09-26 14:51:45 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 51					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia					
Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240					
Septiembre 24 de 2012 - 14:41:59					

PODER

El (los)

HALDOR TOPSØE A/S

Domiciliados en

Nymøllevej 55 DK-2800 Kgs. Lyngby, DK

Nombran por el presente a XIMENA CASTELLANOS A. y/o MARGARITA CASTELLANOS A. abogadas con oficinas en la Calle 94A No. 7A-09, Bogotá-Colombia para

obtener la protección de mi (nuestra) propiedad Industrial e intelectual y con este fin autorizamos a dichos apoderados para que nos representen ante cualesquiera autoridades o personas de los órdenes administrativo, contencioso - administrativo y judicial en todo lo relacionado con los siguientes actos y gestiones:

- a) Obtención de patentes de invención, modelos y dibujos industriales; registro de marcas de fabrica, de servicio, colectivas o defensivas y de denominaciones de origen, depósito de nombres y enseñas comerciales; su renovación, prórroga, inscripción de traspaso y cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria y el registro de licencias de uso de esos derechos;
- b) Para la obtención de registros sanitarios;
- c) Para la obtención de registros de derechos de autor.
- d) Acciones de oposición, observación, cancelación, nulidad, medidas cautelares y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso - administrativos que promovamos o se nos promuevan.

Pudiendo en todos los actos y gestiones arriba mencionados sustituir éste mandato entre los apoderados, transigir, desistir, recibir, cancelar, renunciar, aceptar notificaciones y nombrar apoderados judiciales y extra-judiciales.

Finalmente, este poder ratifica la validez de todos los actos y solicitudes que, a nombre de la poderdante hubieren realizado los apoderados en relación con las facultades anteriormente enumeradas, antes de la suscripción del presente poder

Dado y firmado hoy 4 de Septiembre de 2012

en Kgs. Lyngby

por HALDOR TOPSØE A/S
Lene Ramm (firmado)
Vice Presidente del Consejo General

POWER OF ATTORNEY

000004

I (we) the undersigned

HALDOR TOPSØE A/S

Of

Nymøllevej 55 DK-2800 Kgs. Lyngby, DK

hereby grant(s) Power of Attorney to XIMENA CASTELLANOS A. and for MARGARITA CASTELLANOS a. attorneys residing at Calle 94A No. 7A-09, Bogotá-Colombia,

obtain the protection of my (our) Intellectual Property, for

which purpose we authorize the said attorneys to represent us before any authorities, or persons, specially those, administrative, contentious and judicial, in all matters concerning the following:

- a) - Obtainment of patents, models and designs, registration of trademarks, service, collective and defensive marks, and of designations of origin; the deposit of trade names and ensigns; its renewal, extension, recordal of assignments, change of name or domicile, voluntary cancellation, and the registration of licenses of use of the above rights;
- b) For the obtainment of Sanitary registrations;
- c) For the obtainment of copyright registrations
- d) Actions of opposition, cancellation, nullity, infringement, granting of licenses; and in general the civil, criminal and administrative suits related to those rights; actions and suits instituted by us or against us;

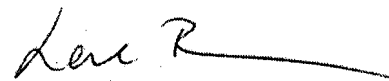
In all the above matters they may substitute this power of attorney within the appointed attorneys, compromise, cancel, receive, withdraw, renounce, accept notifications and appoint attorneys in fact in or out of court.

Finally, this power of attorney ratifies the validity of all acts and applications made by the representatives in the name of the signatory of this power of attorney, with regard to the faculties above given, before the execution of the present power of attorney.

Given and signed this 4 September 2012

in Kgs. Lyngby

by Lene RAMM, Vice President
General Counsel



CASTELLANOS & Co.
INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM

CALLE 94 A No. 7 A - 09 / P.O. BOX 6349
PHONE (57 1) 756 07 70 / FAX (57 1) 755 01 58
BOGOTÁ D.C. COLOMBIA
info@castellanosyco.co

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
6 October 2011 (06.10.2011)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2011/120617 A1

(51) International Patent Classification:

F02B 51/02 (2006.01) C10L 1/02 (2006.01)
F02M 27/02 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/EP2011/001023

(22) International Filing Date:

2 March 2011 (02.03.2011)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

PA2010 00273	31 March 2010 (31.03.2010)	DK
PA2010 00587	2 July 2010 (02.07.2010)	DK
PA2010 00590	5 July 2010 (05.07.2010)	DK
PA2010 00801	9 September 2010 (09.09.2010)	DK
PA2010 01036	15 November 2010 (15.11.2010)	DK

(71) Applicant (for all designated States except US): **HALDOR TOPSØE A/S** [DK/DK]; Nymøllevej 55, DK-2800 Kgs. Lyngby (DK).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **JANSSENS**, Ton V.W. [NL/DK]; Gunnarsvej 3, DK-2880 Bagsvaerd (DK). **GABRIELSSON**, Pär L.T. [SE/SE]; Karl X Gustavsgatan 7, S-25438 Helsingborg (SE). **DUWIG**, Christophe [FR/SE]; Regissörgatan 3, S-21583 Malmö(SE). **MIKKELSEN**, Svend Erik [DK/DK]; Christianshøj 20, DK-3500 Vasløse (DK).(74) Common Representative: **HALDOR TOPSØE A/S**; Nymøllevej 55, DK-2800 Kgs. Lyngby (DK).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

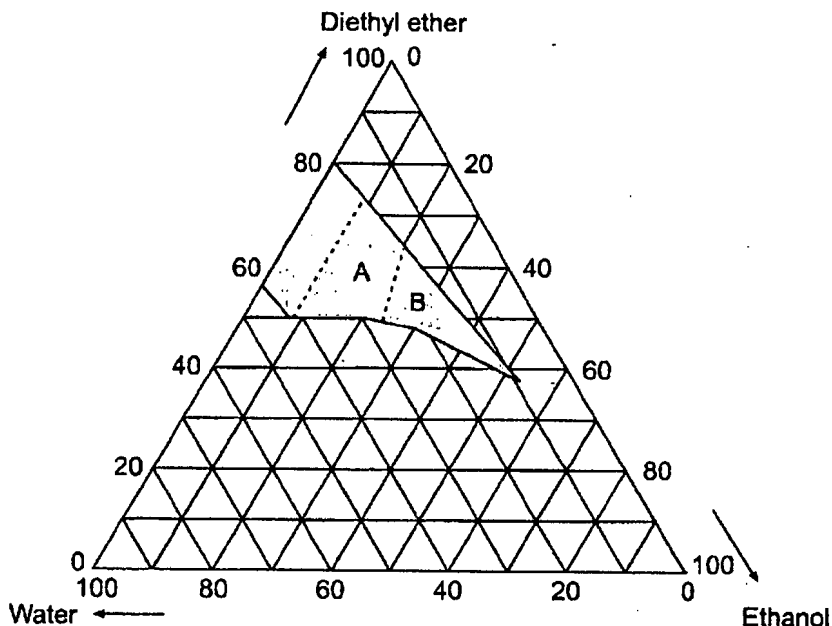
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

[Continued on next page]

(54) Title: DIESEL FUEL COMPOSITION BASED ON DIETHYL ETHER

FIG 1



(57) Abstract: A compression ignition fuel composition comprising diethyl ether (DEE) and water, in amounts that correspond to the reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol (EtOH) with water content between 0 and 30 wt%, and further characterized by: a) a diethyl ether content in wt% that is larger than or equal to 50, and a water content in wt% that is lower than or equal to 50 minus concentration of ethanol in wt% for mixtures containing 0 to 20 wt% ethanol; or b) a diethyl ether content in wt% that is larger than or equal to 54 minus 0.2 times the ethanol concentration in wt%, and a water content in wt% that is lower than or equal to 46 minus the 0.8 times concentration of ethanol in wt% for mixtures containing 20 to 30 wt% ethanol; or c) a diethyl ether content in wt% that is larger than or equal to 61.5 minus 0.45 times the ethanol concentration in wt%, and a water content in wt% that is lower than or equal to 38.5 minus the 0.55 times concentration of ethanol in wt% for mixtures containing 30 to 70 wt% ethanol.

WO 2011/120617 A1



— of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

Title: Diesel Fuel Composition based on Diethyl Ether

5 The present invention relates to a compression ignition fuel composition. In particular the invention concerns a compression ignition fuel composition comprising diethyl ether, ethanol and water each in amounts being useful as fuel in conventional standard diesel engines.

10 Ether comprising blends are known to be excellent compression ignition engine fuel. Use of lower ethers prepared by dehydration of alcohols as compression ignition fuel has been described in number of publications, e.g. US Patent Nos. 4,892,561, 5,906,664 and 7,449,034.

15 WO8100721 discloses a universal liquid fuel consisting essentially of the following constituents:

- 20 a) from 1% to 71% by volume of one or more primary, secondary or tertiary monohydric aliphatic alcohols containing 1 to 8 carbon atoms, benzyl alcohol or mixtures thereof;
- b) from 0.5% to 10% by volume of water;
- c) from 1% to 90% by volume of one or more vegetable oils or mixtures thereof; and
- 25 d) from 10% to 80% of one or more ethers.

A fuel blend comprising a homogeneous liquid phase of at least about 80 percent by weight of an alcohol and about 1-10 percent by volume of ether such as dimethyl ether or diethyl ether and about 0.008-0.02 percent by volume of distilled organic oil is mentioned in US Patent Appln. 30 008244960 A.

US patent No. 7722688 mentions fuel water blended compositions consisting of a normally liquid hydrocarbon fuel, which comprises ethanol and diethyl ether, water, a nitrogen free surfactant, and optionally an acid having a pKa of up to about 6 with a water content of 0.5 to 50 percent by weight.

A technique for ethanol fuelled compression ignition engines make use of ignition enhancers such as 2- ethylhexyl nitrate (EHN), polyalkylene glycol compounds (EP403516), polyol having 3-10 hydroxyl groups and ethylene oxide and/or propylene oxide (WO9505437). These compounds, however, are expensive and require also major adjustments to the engine. The engine has typically to be run at about twice the compression compared to conventional diesel fuel.

We have found that mixtures comprising diethyl ether, ethanol and a high content of water blended in predetermined mixture ratios can be used as fuel in a standard compression ignition engine fuel. Application of such a fuel does not require major adjustments in a conventional diesel-fueled compression ignition engine fuel. A particular advantage of such fuel mixtures is that they can be produced by dehydration of anhydrous or hydrous ethanol, enabling the use of ethanol as a fuel for compression-ignition engines.

Pursuant to the above finding, the invention provides a compression ignition fuel composition comprising diethyl ether (DEE) and water, in amounts that correspond to the reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous

ethanol (EtOH) with water content between 0 and 30 wt%, and further characterized by:

5 a) a diethyl ether content in weight percent that is larger than or equal to 50, and a water content in weight percent that is lower than or equal to 50 minus concentration of ethanol in weight percent for mixtures containing 0 to 20 wt% ethanol; or

10 b) a diethyl ether content in weight percent that is larger than or equal to 54 minus 0.2 times the ethanol concentration in weight percent, and a water content in weight percent that is lower than or equal to 46 minus the 0.8 times concentration of ethanol in weight percent for mixtures containing 20 to 30 wt% ethanol; or

15 c) a diethyl ether content in weight percent that is larger than or equal to 61.5 minus 0.45 times the ethanol concentration in weight percent, and a water content in weight percent that is lower than or equal to 38.5 minus the 0.55 times concentration of ethanol in weight percent for mixtures containing 30 to 70 wt% ethanol.

20

Fuel mixtures without ethanol corresponding to a complete conversion of the anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 percent by weight are a part of the invention.

25

The hatched area in Fig. 1 corresponds to the composition range of the diethyl ether/ethanol/water fuel mixtures of the invention.

30

With the present invention, it is possible to operate a compression ignition engine with a fuel based on ethanol/water mixtures without ignition enhancers, without

emulsifiers, and without making major adjustments to the engine compared to operation with conventional diesel fuel.

5 Fuel mixtures of the invention do not need further purification, such as removal of water, before use. Additional components such as lubricants, emulsifiers and antioxidants may be present in the fuel mixture but are not crucial.

10 The fuel mixtures can be produced by mixing water, diethyl ether and ethanol in the appropriate amounts, or by dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 percent by weight or by any other method that results in the fuel compositions according to the invention.

15 A process to produce the fuel may include steps aimed at obtaining diethyl ether yields that lie beyond the natural equilibrium, such as extraction, distillation, catalytic distillation, adsorption of water or diethyl ether, recirculation.
20

A preferred embodiment of the invention comprises ternary mixtures of ethanol, diethyl ether and water in amounts that correspond to the reaction product of dehydration of
25 anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt% further characterized by an ethanol content larger than or equal to 8 wt%. This corresponds to the fuel compositions indicated by the areas A and B in Fig. 1.

30 These fuel compositions can be produced by catalytic dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 percent by weight using acid cata-

lysts known in the art without separation processes to enhance the yield. After production of the fuel mixture, the product does not need further purification before use. This implies that in an on-board application of an ethanol/diethyl ether fuel neither removal of the water produced in the conversion of ethanol nor an enhancement of the diethyl ether concentration by other means is required.

Condensation of the product to a liquid phase may result in a phase separation in the liquid phase. Thus, additional components, such as emulsifiers, lubricants, antioxidants, may be present in the fuel mixture but are not crucial.

A further preferred embodiment of the invention comprises mixtures of ethanol, diethyl ether and water in amounts that correspond to the reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt% further characterized by a diethyl ether content in weight percent is higher than or equal to 145 minus 4 times the ethanol content in weight percent. This corresponds to the fuel compositions indicated by the area B in Fig. 1 of the drawings.

Condensation of the above fuel composition to the liquid phase does not result in a phase separation.

In still a preferred embodiment, the fuel composition contains ethanol (EtOH), water and diethyl ether (DEE) in the amounts in wt% shown in Table 1 below.

Table 1

DEE	EtOH	water
54.7	12	33.3
51.5	16	32.5
61.5	13.5	25
57.9	18	24.1
54.3	22.5	23.2
50.7	27	22.3
65	14.3	20.7
61.1	19	19.9
57.3	23.8	18.9
53.5	28.5	18
49.7	33.3	17
45.8	38	16.2

5 The emissions from a fuel of the invention in a compression
ignition engine are excellent. The emission without purifi-
cation already complies with the EU-IV standard. The emis-
sion of soot particulates is several orders of magnitude
lower compared to conventional diesel fuel. The emission of
10 nitrogen oxides is reduced significantly as well. There-
fore, the elaborate exhaust gas cleaning as applied today
in diesel fuelled compression ignition engines can be sig-
nificantly reduced or completely removed.

15 Fig.1 in the drawings is a composition diagram of the fuel
mixtures according to the present invention;

Fig.2 shows diagrammatically results of fuel composition
test in an Audi 1.9 liter turbo diesel engine. The engine
20 runs on the fuel compositions indicated by the closed sym-
bols and does not run on the fuel compositions indicated by
the open symbols. The labels A, B, C, and D indicate the
fuel compositions used in Example 8 below; and

Fig.3 displays measured particle emission in engine exhaust gas running on a fuel composition according to the invention.

5 Example 1

This example shows that a fuel composition of 70 wt% diethyl ether, 10 wt% ethanol and 20% water corresponds to a reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt%.

10

First, the amounts of diethyl ether, ethanol and water in weight percent are converted to mol %, as follows:

$$C_{mol,i} = \frac{100 \frac{C_{weight,i}}{M_i}}{\sum_i \frac{C_{weight,i}}{M_i}} \quad (1)$$

15

where the index i indicates the three components, diethyl ether, ethanol and water; $C_{mol,i}$ and $C_{weight,i}$ are the concentrations in mol percent and weight percent, respectively, and M_i is the molar mass of the components, which is 74 for diethyl ether, 46 for ethanol and 18 for water. Thus, 70 wt% diethyl ether in the mixture corresponds to

20

$$\frac{100 \frac{70}{74}}{\frac{70}{74} + \frac{10}{46} + \frac{20}{18}} = 41.59 \text{ mol \% diethyl ether. Likewise, the molar}$$

concentrations of ethanol and water are 9.56 mol% and 48.85 mol%, respectively.

25

Using the stoichiometry of the dehydration reaction from ethanol to ether: 2 ethanol = diethyl ether + water, the ethanol and water content of the original anhydrous or hydrous ethanol in mol percent are given by:

$$\begin{aligned} C_{ethanol}^0 &= C_{mol, ethanol} + 2 C_{mol, diethyl ether} \\ C_{water}^0 &= C_{mol, water} - C_{mol, diethyl ether} \end{aligned} \tag{2}$$

5 In the present example we find that the concentration of ethanol becomes $9.56 + 2 \cdot 41.59 = 92.74$ mol% and the concentration of water becomes $48.85 - 41.59 = 7.26$ mol%. These concentrations are then converted to weight percent as follows:

$$C_{weight,i}^0 = \frac{100 \cdot M_i C_{mol,i}^0}{\sum_i M_i C_{mol,i}^0} \tag{3}$$

10

where the index i indicates water and ethanol. The content of ethanol in the anhydrous or hydrous ethanol then becomes $\frac{100 \cdot 46 \cdot 92.74}{46 \cdot 92.74 + 18 \cdot 7.26} = 97.03$ wt% ethanol; likewise we find for the water content 2.97 wt%. This means that a fuel composition of 70 wt% diethyl ether, 10 wt% ethanol, and 20% water corresponds to a reaction product of a dehydration of a hydrous ethanol that contains 2.97 wt% water. This water content is between 0 and 30 wt%.

15

20 **Example 2**

25

This example shows that a fuel composition of 70 wt% diethyl ether, 10 wt% ethanol, and 20% water is included in the invention. In Example 1 it is shown that the composition corresponds to a reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt%. The ethanol content is 10 wt%, and the diethyl ether content is 70% which is larger than 50 and therefore this fuel composition is included in the invention.

Example 3

This example shows that a fuel composition of 70 wt% di-ethyl ether, 10 wt% ethanol, and 20% water lies in area A in Fig. 1.

Area A in Fig. 1 is characterized by a fuel composition that is included in the invention and further characterized by

- (1) an ethanol content larger than or equal to 8 wt%, and
- (2) a diethyl ether content that is smaller than or equal to $145 - 4 \times \text{ethanol content}$ in weight percent - if it were larger than or equal this amount, it would lie in area B in Fig. 1.

The ethanol content is 10 wt%, which is above 8 wt%, and therefore condition (1) is satisfied.

Test of condition 2: The diethyl ether content in wt% should be lower than $145 - 4 \times 10 = 105$ to fulfil this condition. The diethyl ether concentration is 70% and therefore this condition is fulfilled. It is noted here that the conditions used are merely mathematical tests, which may produce unphysical concentration values (negative values or values above 100%).

Example 4

This example shows that a fuel composition of 70 wt% di-ethyl ether, 20 wt% ethanol and 10% water does not corre-

spond to a reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt%.

The composition in mol percent of the above fuel is, according to Eq. (1), 48.85 mol% diethyl ether, 22.45 mol% ethanol and 28.70 mol% water. According to Eq. (2), an equivalent molar content of $2 \times 48.85 + 22.45 = 120.16$ mol% ethanol and $28.70 - 48.85 = -20.15$ mol% water is found. Converting to wt% according to Eq. (3) gives a composition of 107.03 wt% ethanol and -7.03 wt% water. The (unphysical) water content is not between 0 and 30 wt%, and therefore the fuel composition of 70 wt% diethyl ether, 20 wt% ethanol and 10% water does not correspond to a reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt%.

Example 5

This example shows that a fuel composition of 40 wt% diethyl ether, 10 weight percent of ethanol and 50 weight percent of water does not correspond to a reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt%.

The composition in mol% of the above fuel is according to Eq. (1) 15.29 mol% diethyl ether, 6.15 mol% ethanol and 78.56 mol% water. According to Eq. (2), an equivalent molar content of $2 \times 15.29 + 6.15 = 36.73$ mol% ethanol and $78.56 - 15.29 = 63.27$ mol% water is found. Converting to wt% according to Eq. (3) gives a composition of 59.73 wt% ethanol and 40.27 wt% water. The water content is not between 0 and 30 wt%, and therefore the fuel composition of 40 wt% diethyl ether, 10 wt% ethanol and 50 wt% water does not cor-

respond to a reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt%.

5 **Example 6**

This example shows that a fuel composition of 45.8 wt% diethyl ether, 38 wt% ethanol and 16.2 wt% water lies in area B in Fig. 1.

10 The composition in mol% of the above fuel is according to Eq. (1) 26.39 mol% diethyl ether, 35.23 mol% ethanol and 38.38 mol% water. According to Eq. (2), an equivalent molar content of $2 \times 26.39 + 35.23 = 88.01$ mol% ethanol and $38.38 - 26.39 = 11.99$ mol% water is found. Converting to weight
15 percent according to Eq. (3) gives a composition of 94.94 wt % ethanol and 5.06 wt% water. The water content is between 0 and 30 wt%, and therefore this mixture corresponds to a reaction product of the dehydration of anhydrous or hydrous ethanol with a water content between 0 and 30 wt%.

20 The ethanol content in the mixture is 38 wt%. To be included in the invention, the diethyl ether content of 45.8 wt% must be larger than $61.5 - 0.45 \times 38$ (the ethanol content) = 44.4 wt%. This is the case, and therefore this composition is included in the invention.
25

Area B in Fig. 1, a preferred embodiment is characterized by a fuel composition that is included in the invention, and further characterized by

- 30 (1) an ethanol content larger than or equal to 8 weight %,

- (2) a diethyl ether content that is larger than or equal to $145 \text{ minus } 4 \text{ times the ethanol content in weight percent}$.

5 The ethanol content in the fuel mixture is 38 wt%, which is larger than 8 wt% and therefore condition 1 is fulfilled. The diethyl ether content of 45.8 wt% is larger than $145 - 4 \times 38 = -7$, and therefore condition (2) is fulfilled as well. This means that the fuel composition is a preferred
10 embodiment of the invention.

Example 7

A number of fuel mixtures obtained by mixing the appropriate amounts of dry diethyl ether, ethanol and water have
15 been used as a fuel for an Audi 1.9 liter turbo diesel engine. About 2 w% of two-stroke oil was added to the fuel for lubrication in the engine. No emulsifier was added. The filled symbols in Fig. 2 represent the fuel compositions with which it is possible to run the engine; the open sym-
20 bols represent fuel compositions with which it is not possible to run the engine. This shows that the conventional Audi compression ignition engine can run on the fuel compositions that lie in the area above the line in Fig. 1.

25 The three fuel compositions in this example with which it is not possible to run the engine are 31.7 wt% water and 68.3 wt% hydrocarbon fuel, 21.4 wt% water and 78.6 wt% hydrocarbon fuel, and 15.2 wt% water and 84.8 wt% hydrocarbon fuel. These three compositions all lie within the bounda-
30 ries of the embodiments of the fuel compositions of the invention disclosed in patent US patent No. 7722688. This

shows that those embodiments not always result in a useful fuel for compression-ignition engines.

Example 8

5 The performance of a compression ignition engine with the fuel mixture of the invention is compared to the performance using a standard diesel fuel. The tests were performed on a standard Audi 1.9 liter turbo diesel engine. The tests were performed by switching the fuel from diesel to the
10 fuel mixtures containing ethanol, diethyl ether and water as disclosed here, without further adjustments of the engine. The fuel mixtures contained about 2 wt% 2 stroke oil for lubrication. The fuel did not contain emulsifiers.

15 Table 2 shows thermal efficiency in an Audi 1.9 l Diesel Engine together with nitrogen oxides (NOx) emission, and particle emission using conventional diesel fuel and four mixtures of diethyl ether, ethanol and water corresponding to the points A, B, C, and D in Fig. 2, at two different
20 loads of the engine. The NOx and particle emissions are key parameters for emission norms, e.g. the Euro standard.

The data in Table 2 show that the power and efficiency of the engine using the fuel mixtures disclosed in the inven-
25 tion is close to that obtained with conventional diesel fuel. However, the emission of NOx and particles can be considerably reduced, possibly enabling to meet emission standards for diesel engines without further treatment of the exhaust gas.

30

A large part of the particle emission is due to the presence of the 2 stroke lubrication oil. This is illustrated

in Fig. 3, which displays the measured particle emission during a run in which a fuel mixture containing 28.5 wt % ethanol, 53.5 wt % diethyl ether and 18.0 wt% water containing the 2 stroke oil was replaced by the fuel mixture without the 2 stroke oil. In the period where the engine was operated without the 2 stroke oil, the particle number dropped from about 2.8×10^6 per cm^3 to a level of about 4.5×10^5 per cm^3 , corresponding to a reduction of 84%. This shows that application of the fuel mixtures as disclosed here are capable of reducing particle emission to very low levels.

Table 2

	Low power					High power				
Fuel	diesel	A	B	C	D	diesel	A	B	C	D
Comp (wt%)										
EtOH		16.0	14.3	33.3	18.0		16.0	14.3	33.3	18.0
DEE		51.5	65.0	49.7	57.9		51.5	65.0	49.7	57.9
water		32.5	20.8	17.1	24.1		32.5	20.8	17.1	24.1
Power (kW)	11.3	11.1	11.1	11.1	11.1	23.1	17.6	23.2	23.1	16.9
thermal efficiency	0.27	0.23	0.24	0.21	0.15	0.32	0.27	0.29	0.29	0.23
NOx emiss. g/kWh	17.1	1.25	2.56	1.13	0.92	13.2	1.05	1.65	2.51	0.98
Particle emiss. 10^{14} /kWh	5.41	8.26	1.57	0.90	1.88	7.78	9.04	3.47	1.12	0.73

CLAIMS:

1. A compression ignition fuel composition comprising diethyl ether (DEE) and water in amounts that correspond to the reaction product of dehydration of anhydrous or hydrous ethanol (EtOH) with water content between 0 and 30 wt% and further characterized by:
- 5
- a) a diethyl ether content in wt% that is larger than or equal to 50, and a water content in wt% that is lower than or equal to 50 minus concentration of ethanol in wt% for mixtures containing 0 to 20 wt% ethanol; or
- 10
- b) a diethyl ether content in wt% that is larger than or equal to 54 minus 0.2 times the ethanol concentration in wt%, and a water content in wt% that is lower than or equal to 46 minus the 0.8 times concentration of ethanol in wt% for mixtures containing 20 to 30 wt% ethanol; or
- 15
- c) a diethyl ether content in wt% that is larger than or equal to 61.5 minus 0.45 times the ethanol concentration in weight percent, and a water content in wt% that is lower than or equal to 38.5 minus the 0.55 times concentration of ethanol in wt% for mixtures containing 30 to 70 wt% ethanol.
- 20
2. The compression ignition fuel of claim 1, wherein the ethanol content is higher than or equal to 8 wt%.
- 25
3. The compression ignition fuel composition of claim 1 or 2, wherein the diethyl ether content in wt% is higher than or equal to 145 minus 4 times the ethanol content in weight percent for mixtures containing ethanol.
- 30

4. The compression ignition fuel composition of claim 1, having a composition in wt% as shown in the following Table

DEE	EtOH	water
54.7	12	33.3
51.5	16	32.5
61.5	13.5	25
57.9	18	24.1
54.3	22.5	23.2
50.7	27	22.3
65	14.3	20.7
61.1	19	19.9
57.3	23.8	18.9
53.5	28.5	18
49.7	33.3	17
45.8	38	16.2

5

5. The compression ignition fuel according to anyone of the preceding claims further comprising lubricants, emulsifiers and/or antioxidants.

10

FIG 1

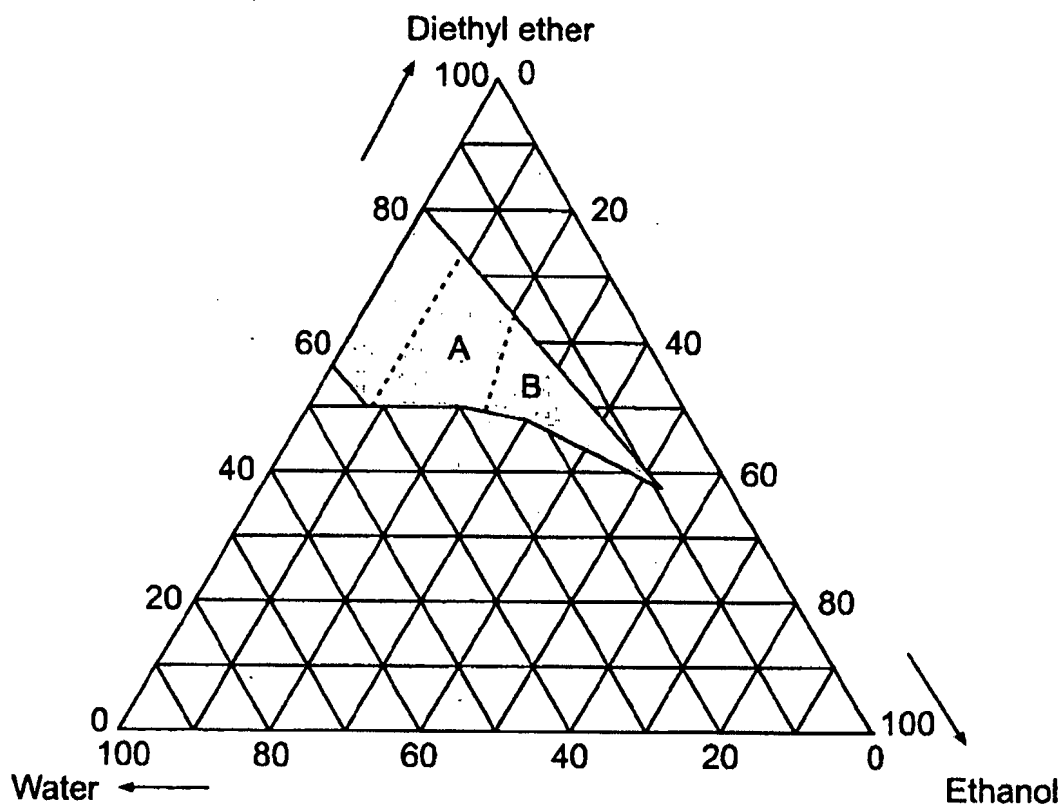
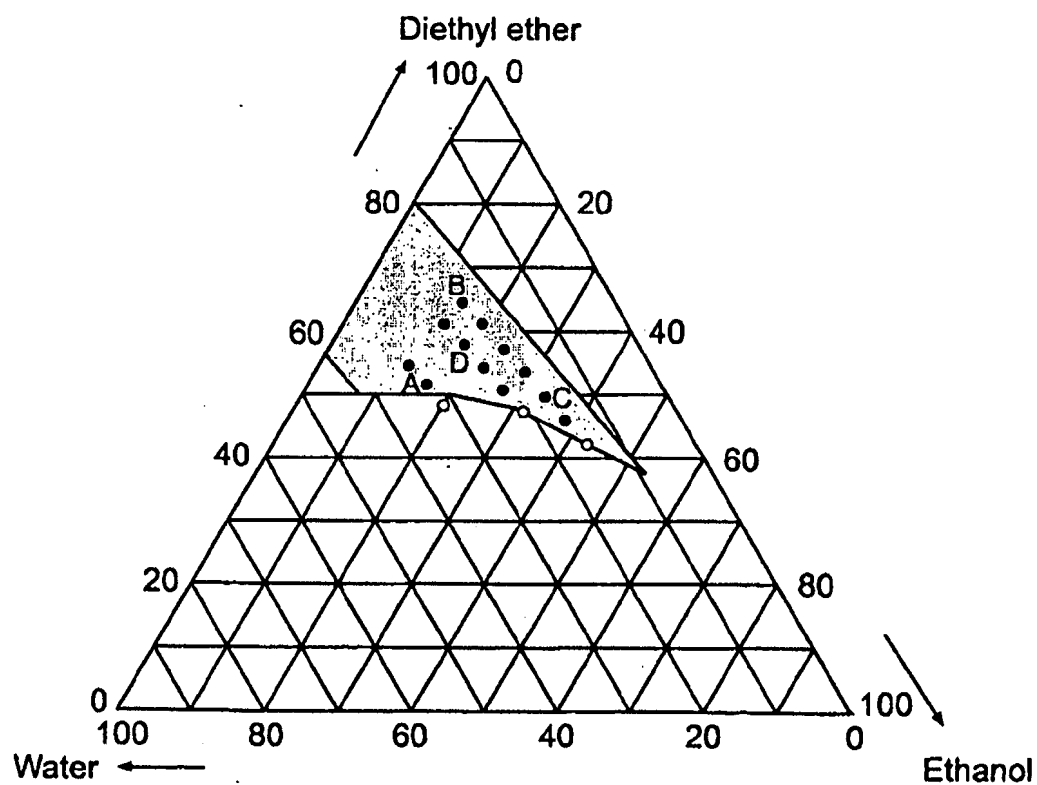


FIG 2



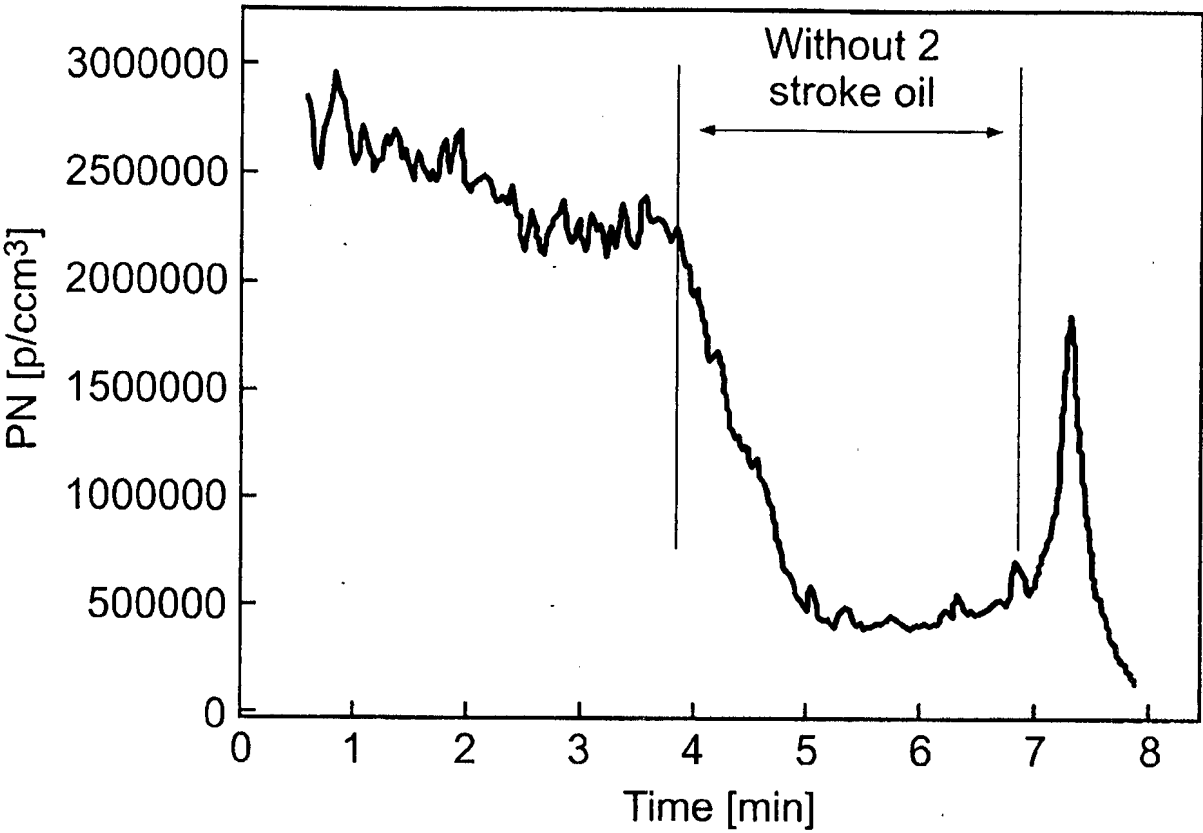


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/001023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02B51/02 F02M27/02 C10L1/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02B C10L F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 99/21943 A1 (UNIV KANSAS CENTER FOR RESEARC [US]; SUPPES GALEN J [US]) 6 May 1999 (1999-05-06) page 11, line 19 - page 12 page 14, line 30 - page 16, line 15 -----	1-5
X	US 2010/064574 A1 (DE ALMEIDA RAFAEL MENEGASSI [BR] ET AL) 18 March 2010 (2010-03-18) paragraph [0142] - paragraph [0149] -----	1-5
X	DE 10 2005 030282 A1 (BASF AG [DE]) 4 January 2007 (2007-01-04) paragraph [0012] - paragraph [0020] ----- -/--	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 May 2011

Date of mailing of the international search report

16/06/2011

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tietje, Kai

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001023

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 712 867 B1 (BOOCCOCK DAVID GAVIN BROOKE [CA]) 30 March 2004 (2004-03-30) column 2, line 27 - line 31; claims 1,2,8,13	1
A	----- WO 01/02515 A1 (TOPSOE HALDOR AS [DK]; MIKKELSEN SVEND ERIK [DK]; LEHRMANN PETER [DK];) 11 January 2001 (2001-01-11) page 13, line 19 - page 14, line 5 page 19, line 13 - page 20, line 15 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/001023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9921943	A1	06-05-1999	AT 302257 T 15-09-2005
		AU 1280299 A 17-05-1999	
		CA 2307725 A1 06-05-1999	
		DE 69831261 D1 22-09-2005	
		EP 1027409 A1 16-08-2000	
US 2010064574	A1	18-03-2010	BR PI0803522 A2 15-06-2010
		WO 2010032013 A1 25-03-2010	
DE 102005030282	A1	04-01-2007	AU 2006263876 A1 04-01-2007
		CA 2613877 A1 04-01-2007	
		CN 101213274 A 02-07-2008	
		EP 1899438 A1 19-03-2008	
		WO 2007000428 A1 04-01-2007	
		JP 2008545028 T 11-12-2008	
		KR 20080031286 A 08-04-2008	
		NZ 564408 A 24-12-2009	
		US 2008216390 A1 11-09-2008	
US 6712867	B1	30-03-2004	NONE
WO 0102515	A1	11-01-2001	AU 766420 B2 16-10-2003
		AU 5971100 A 22-01-2001	
		CA 2377922 A1 11-01-2001	
		CN 1359414 A 17-07-2002	
		EP 1198543 A1 24-04-2002	
		JP 2003504546 T 04-02-2003	
		RU 2205861 C1 10-06-2003	
		US 7449034 B1 11-11-2008	

COMPOSICIÓN DE GASÓLEO BASADA EN ÉTER DIETÍLICO

Campo de la Invención

La presente invención se refiere a una composición de combustible
5 de encendido por compresión. En particular, la invención trata sobre una
composición de combustible de encendido por compresión que comprende éter
dietílico, etanol y agua cada uno en cantidades que son útiles como combustible
en motores diésel, estándar convencionales.

Antecedentes de la Invención

Se sabe que las combinaciones que comprenden éter son un
excelente combustible para motores de encendido por compresión. El uso de
éteres inferiores preparados mediante la deshidratación de alcoholes como
combustible de encendido por compresión ha sido descrito en una variedad de
15 publicaciones, por ejemplo las Patentes de Estados Unidos Nos. 4,892,561,
5,906,664 y 7,449,034.

El documento WO8100721 da a conocer un combustible líquido,
universal que consiste esencialmente de los siguientes constituyentes:

- a) de 1% a 71% en volumen de uno o más alcoholes alifáticos,
20 monohídricos, primarios, secundarios o terciarios que contienen de 1 a 8 átomos
de carbono, alcohol bencílico o mezclas de los mismos;
- b) de 0.5% a 10% en volumen de agua;
- c) de 1% a 90% en volumen de uno o más aceites vegetales o
mezclas de los mismos; y
- 25 d) de 10% a 80% de uno o más éteres.

Una combinación de combustible que comprende una fase líquida, homogénea de por lo menos aproximadamente 80 por ciento en peso de un alcohol y aproximadamente 1-10 por ciento en volumen de éter tal como éter dimetílico o éter dietílico y aproximadamente 0.008-0.02 por ciento en volumen de
5 aceite orgánico, destilado se menciona en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos 008244960 A.

La patente de los Estados Unidos No. 7722688 menciona composiciones combinadas de combustible-agua que consisten de un combustible de hidrocarburo normalmente líquido, el cual comprende etanol y éter dietílico,
10 agua, un surfactante sin nitrógeno y opcionalmente un ácido que tiene un valor pKa de hasta aproximadamente 6 con un contenido de agua de 0.5 a 50 por ciento en peso.

Una técnica para motores de encendido por compresión abastecidos con etanol hace uso de incrementadores de encendido tales como nitrato de 2-etilhexilo (EHN), compuestos de polialquilenglicol (EP403516), poliol que tiene 3-
15 10 grupos hidroxilo 5 y óxido de etileno y/u óxido de propileno (WO9505437). Sin embargo, estos compuestos, son costosos y también requieren ajustes mayores para el motor. Típicamente, el motor tiene que ser puesto en marcha a aproximadamente dos veces la compresión comparada con el gasóleo
20 convencional.

Se ha descubierto que las mezclas que comprenden éter dietílico, etanol y un alto contenido de agua combinados en relaciones de mezcla predeterminadas se pueden utilizar como combustible en un combustible para
motores de encendido por compresión estándar. La aplicación de este combustible
25 no requiere ajustes mayores en un combustible convencional para motores de

encendido por compresión abastecidos con diésel. Una ventaja particular de estas mezclas de combustible es que se pueden producir mediante la deshidratación de etanol anhidro o hidratado, haciendo posible el uso de etanol como combustible para motores de encendido por compresión.

5

Sumario de la Invención

De acuerdo con el descubrimiento anterior, la invención proporciona una composición de combustible de encendido por compresión que comprende éter dietílico (DEE) y agua en cantidades que corresponden al producto de
10 reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado (EtOH) con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso, y caracterizada adicionalmente por:

a) un porcentaje en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 50 y un porcentaje en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 50 menos el porcentaje en peso de la concentración de
15 etanol para las mezclas que contienen de 0 a 20% en peso de etanol; o

b) un porcentaje en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 54 menos 0.2 veces el porcentaje en peso de la concentración de etanol y un porcentaje en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 46 menos 0.8 veces el porcentaje en peso de la
20 concentración de etanol para las mezclas que contienen de 20 a 30% en peso de etanol; o

c) un porcentaje en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 61.5 menos 0.45 veces el porcentaje en peso de la concentración de etanol y un porcentaje en peso de contenido de agua que es
25 más bajo que o igual a 38.5 menos 0.55 veces el porcentaje en peso de la

concentración de etanol para las mezclas que contienen de 30 a 70% en peso de etanol.

Descripción Detallada de la Invención

5 Las mezclas de combustible sin etanol que corresponden a una conversión completa del etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30 por ciento en peso son parte de la invención.

El área sombreada en la Figura 1 corresponde al intervalo de composición de las mezclas de combustible de éter dietílico/etanol/agua de la
10 invención.

Con la presente invención, es posible operar un motor de encendido por compresión con un combustible basado en mezclas de etanol/agua sin incrementadores de encendido, sin emulsionantes y sin hacer ajustes mayores al motor en comparación con la operación con un gasóleo convencional.

15 Las mezclas de combustible de la invención no necesitan purificación adicional, tal como la remoción de agua, antes del uso. Los componentes adicionales tales como lubricantes, emulsionantes y antioxidantes pueden estar presentes en la mezcla de combustible pero no son cruciales.

Las mezclas de combustible se pueden producir al mezclar agua, éter dietílico y etanol en las cantidades apropiadas o mediante la deshidratación
20 de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30 por ciento en peso o por medio de cualquier otro método que dé por resultado las composiciones de combustible de acuerdo con la invención.

Un proceso para hacer el combustible puede incluir pasos dirigidos a
25 la obtención de rendimientos de éter dietílico que se encuentran más allá del

equilibrio natural, tales como la extracción, destilación, destilación catalítica, adsorción de agua o éter dietílico, recirculación.

Una modalidad preferida de la invención comprende mezclas ternarias de etanol, éter dietílico y agua en cantidades que corresponden al
5 producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso caracterizadas además por un contenido de etanol más grande que o igual a 8% en peso. Esto corresponde a las composiciones de combustible indicadas por las áreas A y B en la Figura 1.

Estas composiciones de combustible se pueden producir mediante la
10 deshidratación catalítica de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30 por ciento en peso utilizando catalizadores ácidos conocidos en el campo sin procesos de separación para incrementar el rendimiento. Después de la producción de la mezcla de combustible, el producto no necesita purificación adicional antes del uso. Esto implica que en una aplicación a bordo de un
15 combustible de etanol/éter dietílico no se requiere la remoción del agua producida en la conversión de etanol ni un incremento de la concentración de éter dietílico por otros medios.

La condensación del producto a una fase líquida puede dar por resultado una separación de fases en la fase líquida. De esta manera, los
20 componentes adicionales, tales como emulsionantes, lubricantes, antioxidantes, pueden estar presentes en la mezcla de combustible pero no son cruciales.

Una modalidad preferida, adicional de la invención comprende mezclas de etanol, éter dietílico y agua en cantidades que corresponden al producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un
25 contenido de agua entre 0 y 30% en peso, caracterizadas además por un

porcentaje en peso de contenido de éter dietílico que es más alto que o igual a 145 menos 4 veces el porcentaje en peso de contenido de etanol. Esto corresponde a las composiciones de combustible indicadas por el área B en la Figura 1 de los dibujos.

5 La condensación de la composición de combustible anterior a la fase líquida no da por resultado una separación de fases.

En aún una modalidad preferida, la composición de combustible contiene etanol (EtOH), agua y éter dietílico (DEE) en las cantidades en % en peso mostradas en la Tabla 1 a continuación.

10

Tabla 1

DEE	EtOH	agua
54.7	12	33.3
51.5	16	32.5
61.5	13.5	25
57.9	18	24.1
54.3	22.5	23.2
50.7	27	22.3
65	14.3	20.7
61.1	19	19.9
57.3	23.8	18.9
53.5	28.5	18
49.7	33.3	17
45.8	38	16.2

15

20

25

Las emisiones de un combustible de la invención en un motor de encendido por compresión son excelentes. La emisión sin purificación cumple ya con el estándar EU-IV. La emisión de partículas de hollín es varios órdenes de magnitud más baja en comparación con el gasóleo convencional. La emisión de
5 óxidos de nitrógeno también se reduce significativamente. Por lo tanto, la limpieza elaborada del gas de escape aplicada hoy en día en motores de encendido por compresión abastecidos con diésel se puede reducir significativamente o se puede eliminar por completo.

10 **Breve Descripción de los Dibujos**

La Figura 1 en los dibujos es un diagrama de composición de las mezclas de combustible de acuerdo con la presente invención;

la Figura 2 muestra diagramáticamente los resultados de una prueba de composiciones de combustible en un motor diésel turbo Audi de 1.9 litros. El
15 motor se pone en marcha con las composiciones de combustible indicadas por los símbolos cerrados y no se pone en marcha con las composiciones de combustible indicadas por los símbolos abiertos. Las etiquetas A, B, C y D indican las composiciones de combustible utilizadas en el Ejemplo 8 posterior; y

la Figura 3 exhibe la emisión de partículas medida en el gas de
20 escape del motor que se pone en marcha con una composición de combustible de acuerdo con la invención.

Ejemplo 1

Este ejemplo muestra que una composición de combustible de 70%
25 en peso de éter dietílico, 10% en peso de etanol y 20% de agua corresponde a un

producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso.

En primer lugar, el porcentaje en peso de las cantidades de éter dietílico, etanol y agua se convierte a % en mol, de la siguiente manera:

5

$$C_{mol,i} = \frac{100 \frac{C_{peso,i}}{M_i}}{\sum_i \frac{C_{peso,i}}{M_i}} \tag{1}$$

donde el índice i indica los tres componentes, éter dietílico, etanol y agua; Cmol,i y Cpeso,i son las concentraciones en porcentaje en mol y porcentaje en peso, respectivamente, y Mi es la masa molar de los componentes, la cual es 74 para éter dietílico, 46 para etanol y 18 para agua. De esta manera, 70% en peso de éter dietílico en la mezcla a corresponde a

10

15

$$\frac{100 \frac{70}{74}}{\frac{70}{74} + \frac{10}{46} + \frac{20}{18}} = \text{ en mol de éter dietílico. Del mismo}$$

modo, las concentraciones molares de etanol y agua son 9.56% en mol y 48.85% en mol, respectivamente.

Utilizando la estequiometría de la reacción de deshidratación de etanol a éter: 2 etanol = éter dietílico + agua, el contenido de etanol y agua del etanol anhidro o hidratado original en porcentaje en mol son proporcionados por:

20

$$\begin{aligned} C_{etanol}^0 &= C_{mol, etanol} + 2 C_{mol, éter dietílico} \\ C_{agua}^0 &= C_{mol, agua} - C_{mol, éter dietílico} \end{aligned} \tag{2}$$

En el presente ejemplo, se descubrió que la concentración de etanol se transforma en 9.56+2*41.59 = 92.74% en mol y la concentración de agua se

25

transforma en $48.85 - 41.59 = 7.26\%$ en mol. Estas concentraciones luego se convierten a porcentaje en peso de la siguiente manera:

$$C_{\text{peso}, i}^0 = \frac{100 \cdot M_i C_{\text{mol}, i}^0}{\sum_i M_i C_{\text{mol}, i}^0} \quad (3)$$

- 5 donde el índice i indica agua y etanol. El contenido de etanol en el etanol anhidro o hidratado entonces se transforma en

97.03% en peso de etanol; del mismo

$\frac{100 \cdot 46 \cdot 92.74}{46 \cdot 92.74 + 18 \cdot 7.26} =$ a el contenido de agua 2.97% en peso. Esto significa que

- una composición de combustible de 70% en peso de éter dietílico, 10% en peso
10 de etanol y 20% de agua corresponde a un producto de reacción de una deshidratación de un etanol hidratado que contiene 2.97% en peso de agua. Este contenido de agua está entre 0 y 30% en peso.

Ejemplo 2

- 15 Este ejemplo muestra que la composición de combustible de 70% en peso de éter dietílico, 10% en peso de etanol y 20% de agua está incluida en la invención. En el Ejemplo 1 se muestra que la composición corresponde a un producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso. El contenido de etanol es 10% en peso
20 y el contenido de éter dietílico es 70% lo cual es más grande que 50 y por lo tanto esta composición de combustible está incluida en la invención.

Ejemplo 3

- Este ejemplo muestra que una composición de combustible de 70%
25 en peso de éter dietílico, 10% en peso de etanol y 20% de agua está situada en el

área A en la Figura 1.

El área A en la Figura 1 se caracteriza por una composición de combustible que está incluida en la invención y se caracteriza además por

(1) un contenido de etanol más grande que o igual a 8% en peso,
5 y

(2) un contenido de éter dietílico que es más pequeño que o igual a $145 - 4$ veces el porcentaje en peso de contenido de etanol - si fuera más grande que o igual a esta cantidad, estaría situado en el área B en la Figura 1.

El contenido de etanol es 10% en peso, lo cual es superior a 8% en
10 peso, y por lo tanto se satisface la condición (1).

Prueba de la condición 2: El contenido de éter dietílico en % en peso debe ser más bajo que $145 - 4 \cdot 10 = 105$ para satisfacer esta condición. La concentración de éter dietílico es 70% y por lo tanto se satisface esta condición. Se debe observar en este punto que las condiciones utilizadas son solamente pruebas
15 matemáticas, las cuales pueden producir valores de concentración intangibles (valores negativos o valores superiores a 100%).

Ejemplo 4

Este ejemplo muestra que una composición de combustible de 70%
20 en peso de éter dietílico, 20% en peso de etanol y 10% de agua no corresponde a un producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso.

La composición en porcentaje en mol del combustible anterior es, de acuerdo con la Ecuación (1), 48.85% en mol de éter dietílico, 22.45% en mol de
25 etanol y 28.70% en mol de agua. De acuerdo con la Ecuación (2), se descubrió un

contenido molar equivalente de $2 \times 48.85 + 22.45 = 120.16\%$ en mol de etanol y $28.70 - 48.85 = -20.15\%$ en mol de agua. La conversión a % en peso de acuerdo con la Ecuación (3) proporciona una composición de 107.03% en peso de etanol y -7.03% en peso de agua. El contenido de agua (intangible) no está entre 0 y 30% en peso y por lo tanto la composición de combustible de 70% en peso de éter dietílico, 20% en peso de etanol y 10% de agua no corresponde a un producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso.

10 Ejemplo 5

Este ejemplo muestra que una composición de combustible de 40% en peso de éter dietílico, 10% por ciento en peso de etanol y 50% por ciento en peso de agua no corresponde a un producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso.

15 La composición en % en mol del combustible anterior es de acuerdo con la Ecuación (1) 15.29% en mol de éter dietílico, 6.15% en mol de etanol y 78.56% en mol de agua. De acuerdo con la Ecuación (2), se encontró un contenido molar equivalente de $2 \times 15.29 + 6.15 = 36.73\%$ en mol de etanol y $78.56 - 15.29 = 63.27\%$ en mol de agua. La conversión a % en peso de acuerdo con la Ecuación (3) proporciona una composición de 59.73% en peso de etanol y 40.27% en peso de agua. El contenido de agua no está entre 0 y 30% en peso y por lo tanto la composición de combustible de 40% en peso de éter dietílico, 10% en peso de etanol y 50% en peso de agua no corresponde a un producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 20 0 y 30% en peso.

Ejemplo 6

Este ejemplo muestra que una composición de combustible de 45.8% en peso de éter dietílico, 38% en peso de etanol y 16.2% de agua está situada en el área B en la Figura 1.

5 La composición en % en mol del combustible anterior es de acuerdo con la Ecuación (1) 26.39% en mol de éter dietílico, 35.23% en mol de etanol y 38.38% en mol de agua. De acuerdo con la Ecuación (2), se descubrió un contenido molar equivalente de $2 \times 26.39 + 35.23 = 88.01\%$ en mol de etanol y $38.38 - 26.39 = 11.99\%$ en mol de agua. La conversión del porcentaje en peso de
10 acuerdo con la Ecuación (3) proporciona una composición de 94.94% en peso de etanol y 5.06% en peso de agua. El contenido de agua está entre 0 y 30% en peso y por lo tanto esta mezcla corresponde a un producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso.

15 El contenido de etanol en la mezcla es 38% en peso. Para ser incluida en la invención, el contenido de éter dietílico de 45.8% en peso debe ser más grande que $61.5 - 0.45 \times 38$ (el contenido de etanol) = 44.4% en peso. Este es el caso y por lo tanto esta composición está incluida en la invención.

20 El área B en la figura 1, una modalidad preferida se caracteriza por una composición de combustible que está incluida en la invención, y se caracteriza además por

- (1) un contenido de etanol más grande que o igual a 8% en peso,
- (2) un contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 145 menos 4 veces el porcentaje en peso del contenido de etanol.

25 El contenido de etanol en la mezcla de combustible es 38% en peso,

lo cual es más grande que 8% en peso y por lo tanto se satisface la condición 1. El contenido de éter dietílico de 45.8% en peso es más grande que $145-4*38 = -7$ y por lo tanto también se satisface la condición (2). Esto significa que la composición de combustible es una modalidad preferida de la invención.

5

Ejemplo 7

Una variedad de mezclas de combustible obtenidas al mezclar las cantidades apropiadas de éter dietílico seco, etanol y agua han sido utilizadas como combustible para el motor diésel turbo Audi de 1.9 litros. Aproximadamente 2% en peso de aceite para motores de dos tiempos se agregó al combustible para la lubricación en el motor. No se agregó emulsionante. Los símbolos rellenos en la Figura 2 representan las composiciones de combustible con las cuales es posible poner en marcha el motor; los símbolos abiertos representan composiciones de combustible con las cuales no es posible poner en marcha el motor. Esto muestra que el motor de encendido por compresión Audi convencional puede ponerse en marcha con las composiciones de combustible que están situadas en el área por encima de la línea en la Figura 1.

Las tres composiciones de combustible en este ejemplo con las cuales no es posible poner en marcha el motor son 31.7% en peso de agua y 68.3% en peso de combustible de hidrocarburo, 21.4% en peso de agua y 78.6% en peso de combustible de hidrocarburo y 15.2% en peso de agua y 84.8% en peso de combustible de hidrocarburo. Estas tres composiciones están situadas dentro de los límites de las modalidades de las composiciones de combustible de la invención dadas a conocer en la patente de los Estados Unidos No. 7722688. Esto muestra que esas modalidades no dan por resultado siempre un combustible

útil para motores de encendido por compresión.

Ejemplo 8

El desempeño de un motor de encendido por compresión con la
5 mezcla de combustible de la invención se compara con el desempeño utilizando
un gasóleo estándar. Las pruebas se realizaron en un motor diésel turbo Audi de
1.9 litros estándar. Las pruebas se realizaron al cambiar el combustible de diésel a
las mezclas de combustible que contienen etanol, éter dietílico y agua dadas a
conocer en este documento, sin ajustes adicionales del motor. Las mezclas de
10 combustible contenían aproximadamente 2% en peso de aceite para motores de 2
tiempos para la lubricación. El combustible no contenía emulsionantes.

La Tabla 2 muestra la eficiencia térmica en el Motor Diésel Audi de
1.9 litros junto con la emisión de óxidos de nitrógeno (NOx) y la emisión de
partículas utilizando un gasóleo convencional y cuatro mezclas de éter dietílico,
15 etanol y agua que corresponden a los puntos A, B, C y D en la Figura 2, en dos
diferentes cargas del motor. Las emisiones de NOx y partículas son parámetros
clave para las normas de emisión, por ejemplo el estándar Euro.

Los datos en la Tabla 2 muestran que la energía y eficiencia del
motor utilizando las mezclas de combustible dadas a conocer en la invención son
20 cercanas a aquellas obtenidas con un gasóleo convencional. Sin embargo, la
emisión de NOx y partículas se puede reducir considerablemente, permitiendo
posiblemente satisfacer los estándares de emisión de motores diésel sin
tratamiento adicional del gas de escape.

Una gran parte de la emisión de partículas es debido a la presencia
25 del aceite de lubricación para motores de 2 tiempos. Esto se ilustra en la Figura 3,

la cual exhibe la emisión medida de partículas durante una puesta en marcha en la cual una mezcla de combustible que contenía 28.5% en peso de etanol, 53.5% en peso de éter dietílico y 18.0% en peso de agua que contenía el aceite para motores de 2 tiempos se reemplazó por la mezcla de combustible sin el aceite para motores de 2 tiempos. En el período donde el motor fue operado sin el aceite para motores de 2 tiempos, el número de partículas descendió de aproximadamente 2.8×10^6 por cm^3 a un nivel de aproximadamente 4.5×10^5 por cm^3 , que corresponde a una reducción de 84%. Esto muestra que la aplicación de las mezclas de combustible dadas a conocer en este documento tiene la capacidad de reducir la emisión de partículas a niveles muy bajos.

Tabla 2

15

20

	Energía baja					Energía alta				
Combustible	diésel	A	B	C	D	diésel	A	B	C	D
Comp. (% en peso)										
EtOH		16.0	14.3	33.3	18.0		16.0	14.3	33.3	18.0
DEE		51.5	65.0	49.7	57.9		51.5	65.0	49.7	57.9
agua		32.5	20.8	17.1	24.1		32.5	20.8	17.1	24.1
Energía (kW)	11.3	11.1	11.1	11.1	11.1	23.1	17.6	23.2	23.1	16.9
eficiencia térmica	0.27	0.23	0.24	0.21	0.15	0.32	0.27	0.29	0.29	0.23
Emisión de NOx g/kWh	17.1	1.25	2.56	1.13	0.92	13.2	1.05	1.65	2.51	0.98
Emisión de partículas $10^{14}/\text{kWh}$	5.41	8.26	1.57	0.90	1.88	7.78	9.04	3.47	1.12	0.73

REIVINDICACIONES

1. Una composición de combustible de encendido por compresión que comprende éter dietílico (DEE) y agua en cantidades que corresponden al producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado (EtOH) con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso, y está
5 caracterizada adicionalmente porque: a) un % en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 50 y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 50 menos el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 0 a 20% en peso de etanol; o b) un %
10 en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 54 menos 0.2 veces el % en peso de la concentración de etanol y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 46 menos 0.8 veces el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 20 a 30% en peso de etanol; o c) un % en peso de contenido de éter dietílico que es más
15 grande que o igual a 61.5 menos 0.45 veces el porcentaje en peso de la concentración de etanol y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 38.5 menos 0.55 veces el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 30 a 70% en peso de etanol.

2. El combustible de encendido por compresión de conformidad
20 con la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido de etanol es más alto que o igual a 8% en peso.

3. La composición de combustible de encendido por compresión de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el % en peso de contenido de éter dietílico es más alto que o igual a 145 menos 4 veces el
25 porcentaje en peso de contenido de etanol para las mezclas que contienen etanol.

4. La composición de combustible de encendido por compresión de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque tiene una composición en % en peso como se muestra en la siguiente Tabla

5

10

15

DEE	EtOH	agua
54.7	12	33.3
51.5	16	32.5
61.5	13.5	25
57.9	18	24.1
54.3	22.5	23.2
50.7	27	22.3
65	14.3	20.7
61.1	19	19.9
57.3	23.8	18.9
53.5	28.5	18
49.7	33.3	17
45.8	38	16.2

5. El combustible de encendido por compresión de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende además lubricantes, emulsionantes y/o antioxidantes.

20

25

RESUMEN DE LA INVENCION

Una composición de combustible de encendido por compresión que comprende éter dietílico (DEE) y agua en cantidades que corresponden al producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado (EtOH) con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso, y caracterizada adicionalmente por: a) un % en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 50 y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 50 menos el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 0 a 20% en peso de etanol; o b) un % en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 54 menos 0.2 veces el % en peso de la concentración de etanol y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 46 menos 0.8 veces el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 20 a 30% en peso de etanol; o c) un % en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 61.5 menos 0.45 veces el porcentaje en peso de la concentración de etanol y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 38.5 menos 0.55 veces el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 30 a 70% en peso de etanol.

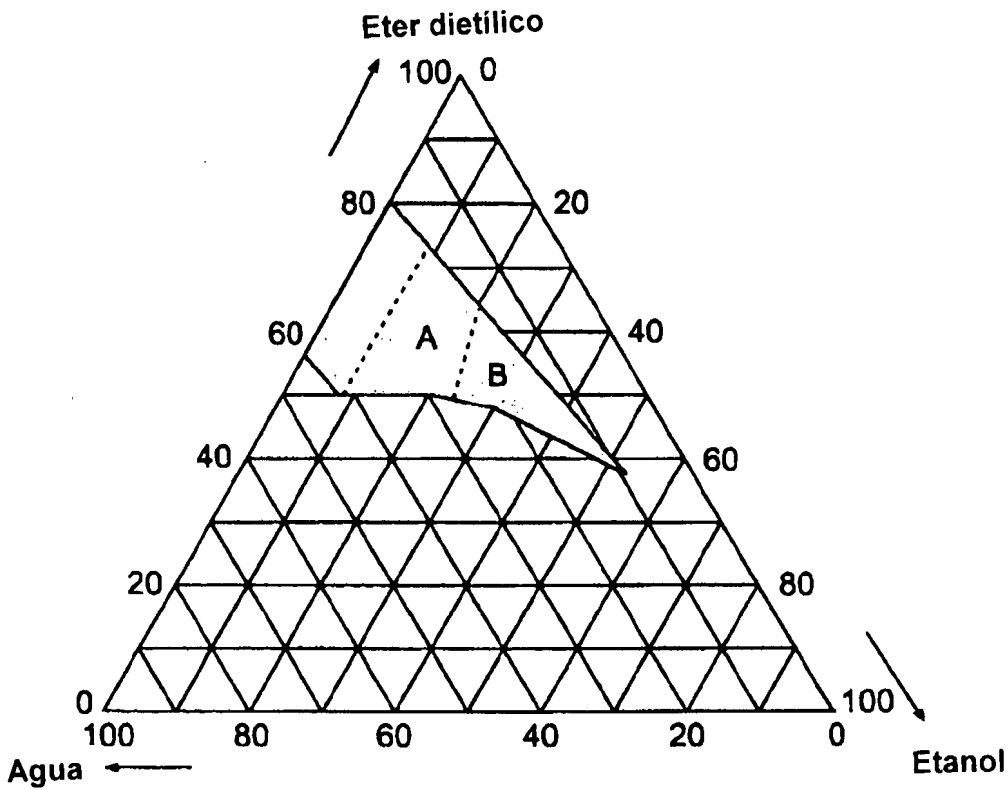


FIG. 1

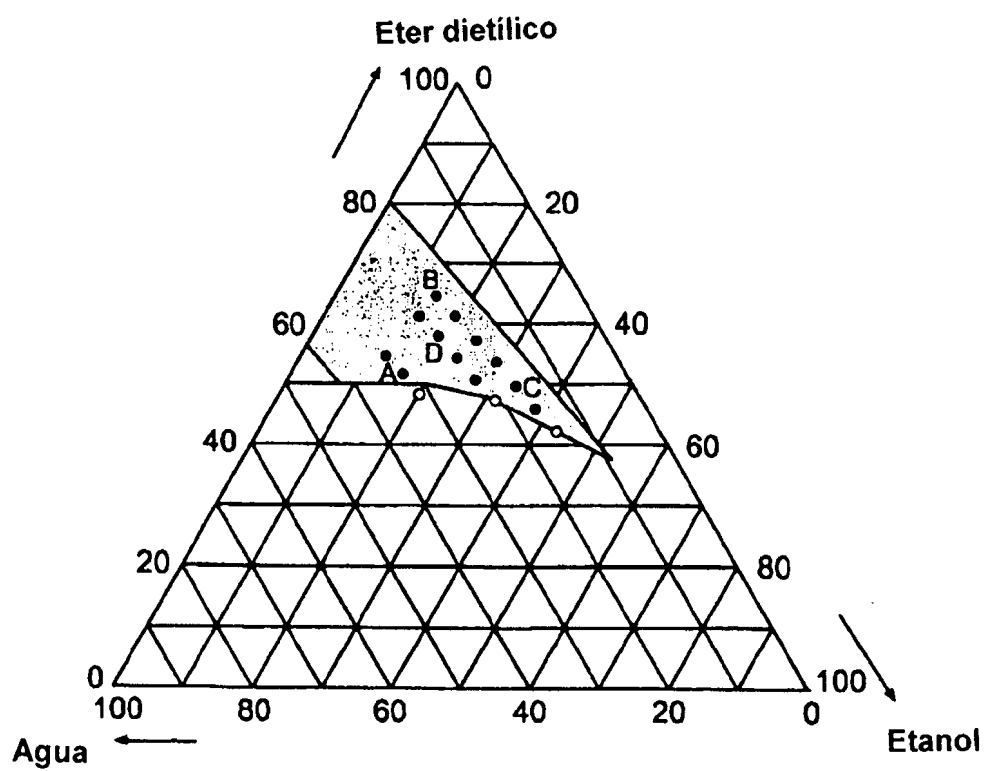


FIG. 2

3/3

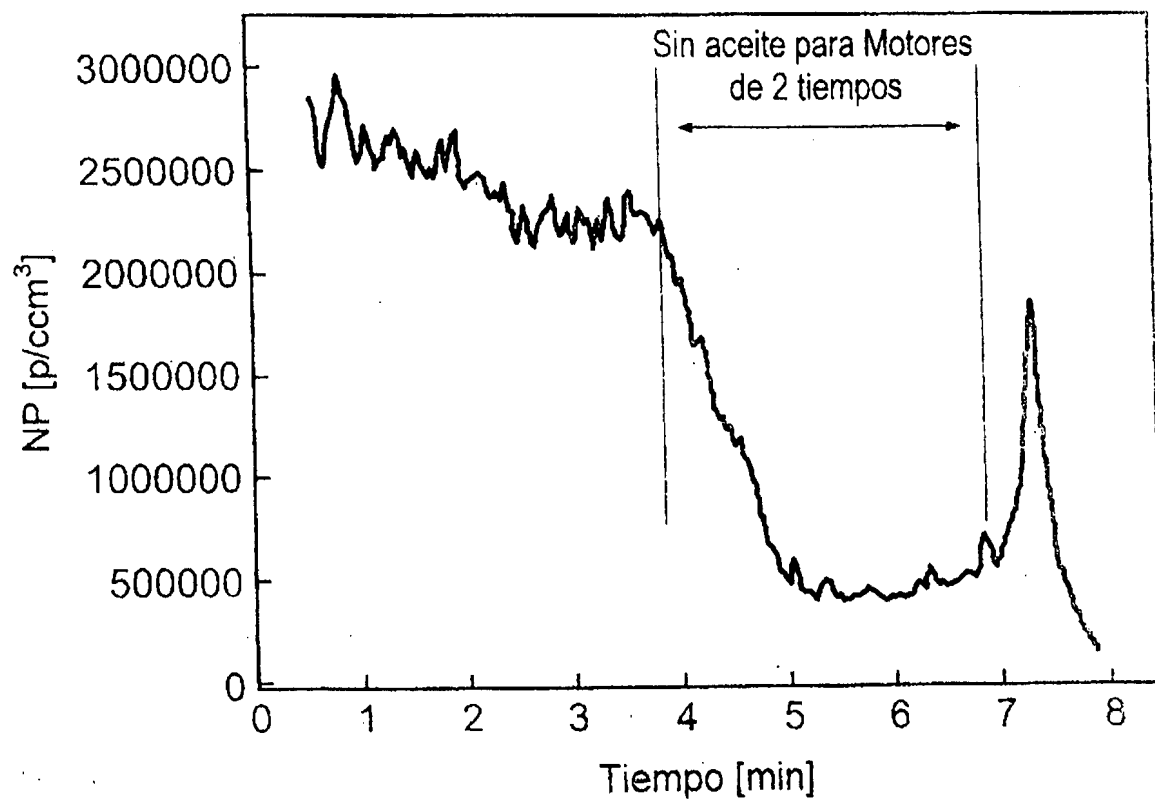


FIG. 3

CASTELLANOS & CO LTDA

ABOGADOS
Calle 94 A No. 7 A-09
Bogotá, D.C. – COLOMBIA

000049

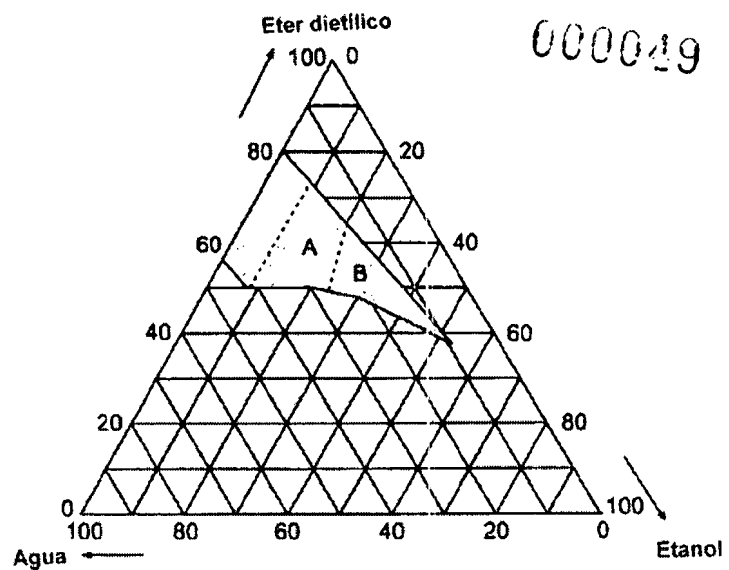


FIG. 1

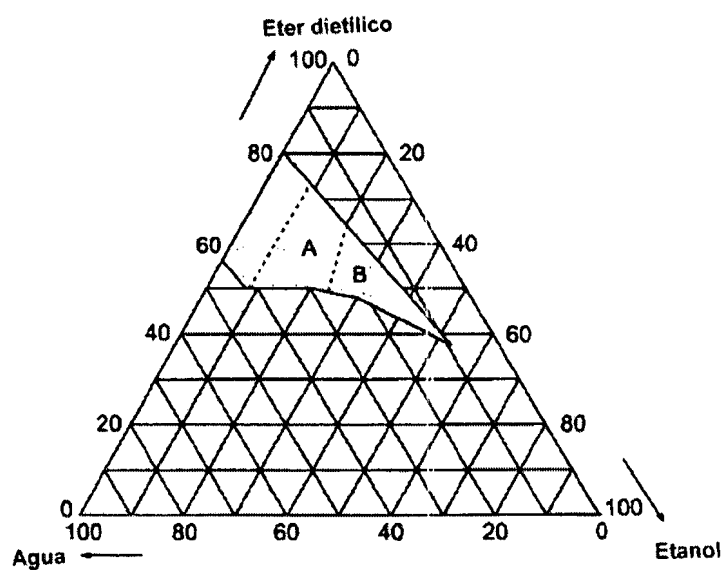


FIG. 1

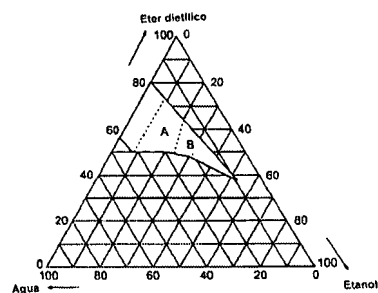


FIG. 1

600050

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS						
PATENTE DE INVENCION _____ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD _____ DISEÑO INDUSTRIAL _____						
(21)	No. de solicitud			(22)	Fecha de solicitud	
(51)	Clasificación internacional					
(71)	Solicitante (s)	HALDOR TOPSØE A/S				
(72)	Inventor (es)	JANSSENS, Ton V.W.; GABRIELSSON, Pär L ; DUWIG, Christophe; MIKKELSEN, Svend Erik				
(74)	Apoderado	DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO				
(30)	Prioridad	(31)	No. Prioridad	(32)	Fecha	
			PA2010 00273		2010-03-31	
			PA2010 00587		2010-07-02	
			PA2010 00590		2010-07-05	
			PA2010 00801		2010-09-09	
			PA2010 01036		2010-11-15	
(85)	Fecha inicio fase nacional:				(87)	Publicación internacional
(86)	Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT					Fecha: 06/10/2011
	Fecha de presentación de la solicitud: 02/03/2011					Nº publicación: WO 2011/120617 A1
	No. de solicitud: PCT/EP2011/001023					
(54)	Título: COMPOSICION DE GASOLEO BASADA EN ETER DIETILICO					

(21) No. De solicitud	(51) int. Cl:
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) HALDOR TOPSØE A/S
(30) Prioridad	(72) Interventor (es) JANSSENS, Ton V.W. GABRIELSSON, Pär L' DUWIG, Christophe MIKKELSEN, Svend Erik
(31) No. Prioridad PA2010 00273, PA2010 00587, PA2010 00590, PA2010 00801, PA2010 01036	
(32) Fecha 2010/03/31, 2010/07/02, 2010/07/05, 2010/09/09, 2010/11/15	
(33) País DK , DK, DK, DK, DK	(74) Apoderado (s) DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO
(54) Título COMPOSICION DE GASOLEO BASADA EN ETER DIETILICO	
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud 02/03/2011 No. de solicitud PCT/EP2011/001023	(87) Publicación internacional Fecha 06/10/2011 No. Publicación WO 2011/120617 A1

Resumen reivindicación (es):

1. Una composición de combustible de encendido por compresión que comprende éter dietílico (DEE) y agua en cantidades que corresponden al producto de reacción de la deshidratación de etanol anhidro o hidratado (EtOH) con un contenido de agua entre 0 y 30% en peso, y está caracterizada adicionalmente porque: a) un % en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 50 y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 50 menos el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 0 a 20% en peso de etanol; o b) un % en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 54 menos 0.2 veces el % en peso de la concentración de etanol y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 46 menos 0.8 veces el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 20 a 30% en peso de etanol; o c) un % en peso de contenido de éter dietílico que es más grande que o igual a 61.5 menos 0.45 veces el porcentaje en peso de la concentración de etanol y un % en peso de contenido de agua que es más bajo que o igual a 38.5 menos 0.55 veces el % en peso de la concentración de etanol para las mezclas que contienen de 30 a 70% en peso de etanol.

2. El combustible de encendido por compresión de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el contenido de etanol es más alto que o igual a 8% en peso.

3. La composición de combustible de encendido por compresión de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizada porque el % en peso de contenido de éter dietílico es más alto que o igual a 145 menos 4 veces el porcentaje en peso de contenido de etanol para las mezclas que contienen etanol.

4. La composición de combustible de encendido por compresión de conformidad con la reivindicación 1, caracterizada porque tiene una composición en % en peso como se muestra en la siguiente Tabla

DEE	EtOH	agua
54.7	12	33.3
51.5	16	32.5
61.5	13.5	25
57.9	18	24.1
54.3	22.5	23.2
50.7	27	22.3
65	14.3	20.7
61.1	19	19.9
57.3	23.8	18.9
53.5	28.5	18
49.7	33.3	17
45.8	38	16.2

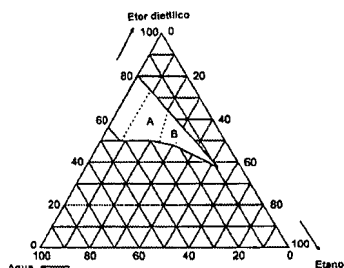


FIG. 1

PATENTE DE INVENCION MODELO DE UTILIDAD Art 33 Decisión 486/00

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 X MODELO DE UTILIDAD PCT Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

X Indicación que se solicita una PCT
X Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
X Dibujos de ser estos pertinentes
X Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)

Completa X 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