



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-168209-00000-0000

Fecha: 2012-09-26 14:50:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 42



Delegatura de Propiedad Industrial
 División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD DE

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

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TITULO: METODO Y SISTEMA PARA OPERAR UN MOTOR DE
ENCENDIDO POR PRESION52. CLASIFICACION INTERNACIONAL: F02B 51/02, C10L 1/02, F02M
27/02

71. SOLICITANTE: HALDOR TOPSØE A/S

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

74. APODERADO: Dra. MARGARITA CASTELLANOS A.

22. BOGOTA, D.C., _____

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/EP2011/001021	Fecha 02/03/2011
Publicación Internacional No.		WO 2011/120615 A1	Fecha 06/10/2011
3	(54) TITULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)		
METODO Y SISTEMA PARA OPERAR UN MOTOR DE ENCENDIDO POR PRESION			
4	CLASIFICACION INTERNACIONAL (51) CIP		
F02B 51/02, C10L 1/02, F02M 27/02			
5	(71) SOLICITANTE(S) ☐ Esta persona también es inventor Para datos adicionales utilizar hoja de información adicional		
APELLIDOS O RAZON SOCIAL HALDOR TOPSØE A/S		NOMBRE	IDENTIFICACION TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCION CIUDAD DEPARTAMENTO/ESTADO PAIS DE RESIDENCIA		Nymøllevæg 55 DK-2800 Kgs. Lyngby DINAMARCA	No. TELEFONO E-MAIL NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCION DANESA
7	(72) INVENTOR(ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información adicional		
APELLIDOS 1. GABRIELSSON 2. JANSSENS 3. MIKKELSEN 4. ANDERSEN 5.		NOMBRES Pär L Ton V.W Svend Erik Simon Ivar	NACIONALIDAD SUECA HOLANDESA DANESA DANESA
DIRECCION DE CORREO ELECTRONICO:			
8	DATOS INVENTOR(ES)		
PAIS RESIDENCIA 1. SUECIA 2. DINAMARCA 3. DINAMARCA 4. CANADA 5.		DEPARTAMENTO/ESTADO AB T5N 3M7	CIUDAD SE-25438 Helsingborg DK-2880 Bagsvaerd DK-3500 Vaerlose Edmonton
		DIRECCION Karl X Gustavsgatan 7 Gunnarsvej 3 Christianshøj 20 32, St. George's Crescent NW	
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 ☒ APODERADO		
APELLIDOS CASTELLANOS ABONDANO		NOMBRES MARGARITA	IDENTIFICACION 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.				
4.				
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° 12-0097648, 12-0097649	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 26 SET. 2012 MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO - APODERADO				
16	ORDEN Y RELACION DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD			
Documentación Técnica		Documentación Jurídica		
Solicitud Internacional en Castellano				
1.	☒ Descripción N° de folios: 14	9.	☒ Poderes, si fuera el caso.	
2.	☒ Reivindicaciones N° de reivindicaciones: 11	10.	☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3.	☒ Dibujos y/o figuras N° de folios: 1	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.	

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

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 /or 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

000004

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 12 - 0097648

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 BOGOTA	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**

Responsible: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



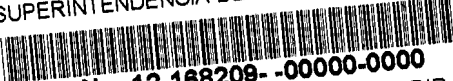
No. 12-168209- -00000-0000

No. 12-168209-00000-0000

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

, Septiembre 24 de 2012 - 14:41:59

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
	RECIBO DE CAJA			No. 12 - 0097649	
				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 BOGOTA	062754387	407321611	24/09/2012	6.448.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO	
1 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INICIALES	30.000.00	30.000.00	
				=====	
				\$30.000.00	
SON: **TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 12-168209- -00000-0000 Fecha: 2012-09-26 14:50:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 42					
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					

(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 2011/120615 A1(51) International Patent Classification:
F02B 51/02 (2006.01) *F02M 27/02* (2006.01)
C10L 1/02 (2006.01)(74) Common Representative: HALDOR TOPSØE A/S;
Nymøllevej 55, DK-2800 Kgs. Lyngby (DK).(21) International Application Number:
PCT/EP2011/001021(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(71) Applicant (for all designated States except US): HAL-
DOR TOPSØE A/S [DK/DK]; Nymøllevej 55, DK-2800
Kgs. Lyngby (DK).

(72) Inventors; and

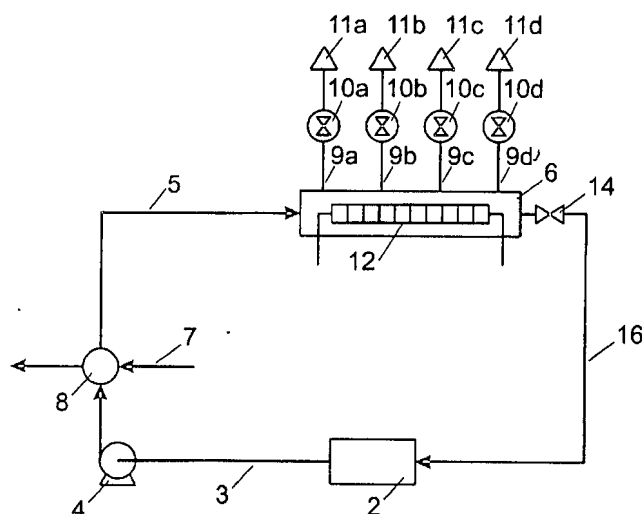
(75) Inventors/Applicants (for US only): GABRIELSSON,
Pär LT. [SE/SE]; Karl X Gustavsgatan 7, S-25438 Hels-
ingborg (SE). JANSSENS, Ton V.W. [NL/DK]; Gun-
narsvej 3, DK-2880 Bagsvaerd (DK). MIKKELSEN,
Svend Erik [DK/DK]; Christianshøj 20, DK-3500 Vær-
løse (DK). ANDERSEN, Simon Ivar [DK/CA]; 32, St.
George's Crescent NW, Edmonton, AB, T5N 3M7 (CA).(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:

— of inventorship (Rule 4.17(iv))

[Continued on next page]

(54) Title: METHOD AND SYSTEM FOR OPERATING A PRESSURE IGNITION ENGINE

(57) Abstract: Method and system for operating a compression engine on ether containing fuel obtained by conversion of a pri-
mary fuel based on alcohol comprising the steps and means for: (a) continuously withdrawing the primary fuel based on alcohol
from a fuel tank and pressurising the primary fuel based on alcohol in its liquid form to a final engine injection pressure; (b) con-
tinuously introducing the pressurized primary fuel based on alcohol into a fuel accumulation chamber; (c) continuously distribut-
ing the pressurized primary fuel based on alcohol into pipes connecting the accumulation chamber with fuel injectors of the en-
gine; (d) prior to the fuel injectors continuously converting the pressurised primary fuel based on alcohol to an ether containing
fuel by contact with an alcohol dehydration catalyst being arranged in each of the pipes upstream the fuel injectors; (e) continu-
ously injecting the ether containing fuel at injection pressure into the engine; and (f) continuously withdrawing a part of the intro-
duced primary fuel based on alcohol from the accumulation chamber; and (g) depressurising and recycling the withdrawn primary
fuel based on alcohol to the fuel tank.

000007

WO 2011/120615 A1



Published:

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

**Title: Method and System for Operating a Pressure Ignition
Engine**

5

The present invention is directed to a method of operating compression ignition engines and in particular to the operation of those engines with ether containing fuel.

10 The invention provides furthermore a system for use of the invention.

The most typical example of a compression ignition engine is the Diesel engine operating with high cetane numbered
15 Diesel fuel. To reduce environmental pollution arising from combustion of Diesel fuel several attempts has been made in the past to replace Diesel fuel with alternative fuels having reduced impact on the environment.

20 Ethers, in particular ethers prepared by dehydration of lower alcohols, such as dimethyl and diethyl ether, have shown to be a superior Diesel fuel.

Use of lower ethers as Diesel fuel has been described in
25 number of publications, e.g. US Patent Nos. 4,892,561, 5,906,664 and 7,449,034.

Despite of its clean combustion characteristics and high efficiency in a Diesel engine, the main disadvantage of
30 ether based fuels is difficult storage and handling on board of vehicles. At ambient conditions, dimethyl ether is in the gaseous form. To transform the dimethyl ether fuel

to its more convenient liquid form the fuel has to be stored and handled under pressure.

5 Though diethyl ether is in the liquid form at ambient conditions, this ether has a high vapour pressure and has a high risk of explosion when in contact with air.

10 Modern Diesel engines are provided with a common rail fuel system. The system consists of a high pressure pump and a fuel accumulation chamber storing fuel at high pressure of above 2,000 bars. The accumulation chamber supplies multiple fuel injectors with high pressure fuel. Surplus fuel is withdrawn from the chamber, depressurised and recycled to the fuel tank.

15 Such a system in connection with use of ether as fuel for the Diesel engine is described in US Patent No. 6,340,003. By the method of this patent, a primary methanol fuel is pressurised and converted to ether containing Diesel fuel
20 prior to be introduced into the accumulation chamber. The disadvantage of this method arises when ether containing surplus fuel must be removed from the chamber and recycled to a fuel tank, which requires two tanks, one for the alcohol fuel and one for the converted ether containing fuel.

25 The general object of this invention is to provide a method of converting a primary fuel based on a lower alcohol or a mixture of lower alcohols on board of a vehicle to a secondary fuel containing ether for operating a compression ignition engine being provided with a common rail fuel system
30 without the difficulties of handling and storing of the secondary fuel in particular in vehicles.

In accordance with the above object, this invention is a method of operating a compression engine on ether containing fuel obtained by conversion of a primary fuel based on alcohol, comprising the steps of:

- 5 (a) continuously withdrawing the primary fuel based on alcohol from a fuel tank and pressurising the primary fuel based on alcohol in its liquid form to a final engine injection pressure;
- (b) continuously introducing the pressurized primary fuel
10 based on alcohol into a fuel accumulation chamber;
- (c) continuously distributing the pressurized primary fuel based on alcohol into pipes connecting the accumulation chamber with fuel injectors of the engine;
- (d) prior to the fuel injectors continuously converting the
15 pressurised primary fuel based on alcohol to an ether containing fuel by contact with an alcohol dehydration catalyst being arranged in each of the pipes upstream the fuel injectors;
- (e) continuously injecting the ether containing fuel at in-
20 jection pressure into the engine; and
- (f) continuously withdrawing a part of the introduced primary fuel based on alcohol from the accumulation chamber; and
- (g) depressurising and recycling the withdrawn primary fuel
25 based on alcohol to the fuel tank.

The invention provides furthermore a system for use in the above method, comprising

a compression engine;

30 a fuel tank adapted to store a primary fuel based on alcohol;

a high pressure pump to pressurize the primary fuel based on alcohol;

an accumulation chamber adapted to receive and to store the pressurized primary fuel based on alcohol;

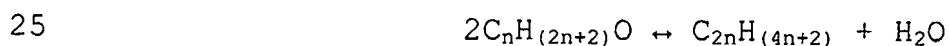
5 connection pipes for connecting the accumulation chamber to fuel injectors for fuel injection into the compression engine;

an alcohol dehydration catalyst arranged in each of the connection pipes between the accumulation chamber and the
10 fuel injectors; and

a recirculation line for recirculation surplus of primary fuel based on alcohol from the accumulation chamber to the fuel tank.

15 The advantage of the method and system according to the invention is that all of the formed ether fuel is instantly used for combustion in the engine and storage of surplus ether fuel is avoided. Surplus of primary fuel based on alcohol is recycled to the fuel tank.

20 Formation of the ether fuel is accomplished by catalytic dehydration of the alcohol to its corresponding ether according to the reaction:



The dehydration of alcohols to ethers generally is catalyzed by liquid or solid acids, such as sulfuric acid, alumina, silica alumina, a zeolite, sulfonic acid, zirconia-
30 tungstates, alumina phosphates.

Alcohol dehydration is an equilibrium reaction. Thus, equilibrium limitations prevent 100% conversion of the alcohol to ether and water.

5 At a reaction temperature for e.g. a primary fuel based on ethanol consisting of 95 w% ethanol and 5 w% water, the equilibrium compositions at dehydration temperature between 150 and 350°C are 9-21 w% ethanol, 19-22 w% H₂O and 59-71 w% diethyl ether. To ensure that the composition remains
10 homogeneous it may be advantageous to include an emulsifier which is substantially unconverted by the dehydration catalyst, either as an additive as the primary fuel is supplied to the accumulation chamber or as an additive to the primary fuel, either in the fuel tank or as the primary fuel
15 is supplied to the vehicle.

Besides methanol and ethanol also mixtures of these and other alcohols are suitable alcohols on which the primary fuel may be based in the present invention.

20 Preferred alcohol mixtures are a mixture of methanol and ethanol.

Other appropriate primary fuels based on alcohol include
25 methanol as well as blends of alcohols and hydrocarbons, such as gasoline. The latter includes the commercially available E85, typically containing 85% ethanol, 13% gasoline and 2% MTBE (methyl tertiary butyl ether), but also other compositions of alcohol, gasoline and gasoline addi-
30 tives may be used in the invention. While these may be referenced as mixtures of alcohol and hydrocarbons, gasoline and gasoline additives may contain minor amounts of non-

hydrocarbons, such as organometallic combustion catalysts. The primary fuels may also comprise water provided that the primary fuel is miscible with water or that an emulsifier is present such that the water is distributed homogeneously in the primary fuel.

For the purpose of the present disclosure, a secondary fuel shall be defined as a fuel mixture formed from a primary fuel as defined above. The secondary fuel contains an ether and is suited for use in compression ignition engines with useful ignition and combustion characteristics. This includes the above mentioned diethyl ether/ethanol/water mixture and dimethyl ether/methanol/water mixtures with a methanol content of up to 20% and water content of up to 20%, as well as similar mixtures which in addition also comprises hydrocarbons such as gasoline. In US Patent No. 7,449,034 a Diesel fuel containing dimethyl ether, methanol and up to 48% water have been shown to be efficient fuels in compression ignition engines. When the primary fuel contains gasoline (including additives) these will also be contained in the secondary fuel, as no significant conversion of gasoline is considered to take place at the dehydration catalyst.

Within the above ranges of the secondary fuel compositions, the operating conditions of the inventive method will typically be adjusted to an injection temperature of between 150°C and 350°C and an injection pressure of between 200 and 2,400 bars. Thereby, conversion of alcohol to a mixture of ether, water and alcohol proceeds in adiabatic manner at appropriate reaction rate in presence of the dehydration catalyst.

In order to rise the temperature of the primary fuel based on alcohol to the dehydration reaction temperature, the fuel must be heated from ambient temperature. This is preferably performed by passing the pressurized fuel through a heat exchanger in indirect heat exchange with hot exhaust gas from the engine, prior to the primary fuel based on alcohol being accumulated in the accumulation chamber.

From the accumulation chamber the primary fuel based on alcohol is passed into each of the pipes connecting the chamber with the fuel injectors and brought in contact with a catalyst catalysing the above discussed alcohol dehydration at an appropriate temperature.

The dehydration catalyst may be arranged in form of catalysed hardware on side wall of the pipes as disclosed in US Patent No. 6,319,877 or within a reactor chamber being mounted on each of the pipes between the accumulation chamber and the fuel injectors.

In an embodiment of the invention, the catalyst is electrically heated to the reaction temperature.

During start up of the engine, the exhaust gas may be at a temperature, which is insufficient to heat the primary fuel based on alcohol to the necessary reaction temperature. At those conditions, it is preferred to include a further step in the above operation method of additionally heating the pressurized fuel e.g. by means of an electrical heater mounted in the accumulation chamber or an engine heater.

Operating conditions in the inventive method will be adjusted to obtain an ether fuel with desired ignition properties.

5 The above features and aspects of the invention are explained in more detail in the following description by reference to the drawings in which the sole Figure schematically shows a system with a common rail fuel injection unit provided with alcohol dehydration reactors for use in the
10 inventive method.

A compression ignition engine with a common rail fuel injection system for use in a specific embodiment of the invention comprises a fuel tank for primary fuel based on alcohol 2 connected through line 3 to a high pressure pump 4.
15 The primary fuel based on alcohol is pressurized in pump 4 to the final injection pressure and passed to accumulation chamber 6 of the common rail system. Prior to being introduced into chamber 6, the pressurized primary fuel based on
20 alcohol is heated by indirect heat exchange with hot exhaust gas 7 from the engine (not shown) in heat exchanger 8.

The pressurised primary fuel based on alcohol is indirectly
25 preheated in heat exchanger 8 to the alcohol dehydration reaction temperature, e.g. 150°C to 300°C.

During normal engine load cycles, the preheated and pressurized primary fuel based on alcohol is passed continuously to accumulator chamber 6 and distributed through line
30 9a, 9b, 9c and 9d to fuel injectors 11a, 11b, 11c and 11d.

Prior to introduction into the fuel injectors the primary fuel based on alcohol is dehydrated in presence of a dehydration catalyst arranged in each of lines 9a to 9d. The dehydration catalyst can be in form of catalysed hardware in lines 9a to 9d or as shown in the Figure be arranged as fixed bed in reactors 10a, 10b, 10c and 10d. By contact with the dehydration catalyst the primary fuel based on alcohol is partially converted to the above mentioned secondary fuel mixtures comprising ether, alcohol and water, and possibly gasoline.

During start or at low load cycles of the engine, the engine exhaust gas temperature may not be sufficiently high to provide appropriate heat in heat exchanger 8. At those engine cycles the pressurized primary fuel based on alcohol is further heated in the accumulation chamber 8 by means of an electric heater 12 being arranged in the chamber. Alternatively or in addition thereto, the catalyst may be heated by electrical heat (not shown).

As the above described system works continuously, surplus of primary fuel based on alcohol must continuously be withdrawn from chamber 6. This is accomplished by means of valve 14, which is hydraulically or electromagnetically operated.

The withdrawn primary fuel based on alcohol is depressurized 8 in line 16 to fuel tank 2.

The above description is given in the light of engines with common rail injection systems, but those skilled in the art

will realise that the invention will also be suitable for use in other types of compression engines.

5 The above description and the Figure is purely schematical, parts and means being otherwise conventional in a compression engine will be obvious to those skilled in the art and are not shown in the Figure.

CLAIMS

1. Method of operating a compression engine on ether containing fuel obtained by conversion of a primary fuel based on alcohol comprising the steps of:
- 5 (a) continuously withdrawing the primary fuel based on alcohol from a fuel tank and pressurising the primary fuel based on alcohol in its liquid form to a final engine injection pressure;
- 10 (b) continuously introducing the pressurized primary fuel based on alcohol into a fuel accumulation chamber;
- (c) continuously distributing the pressurized primary fuel based on alcohol into pipes connecting the accumulation chamber with fuel injectors of the engine;
- 15 (d) prior to the fuel injectors continuously converting at least partially the pressurised primary fuel based on alcohol to an ether containing fuel by contact with an alcohol dehydration catalyst being arranged in each of the pipes upstream the fuel injectors;
- 20 (e) continuously injecting the ether containing fuel at injection pressure into the engine; and
- (f) continuously withdrawing a part of the introduced primary fuel based on alcohol from the accumulation chamber; and
- 25 (g) depressurising and recycling the withdrawn primary fuel based on alcohol to the fuel tank.
2. The method of claim 1, including the further step of preheating the primary fuel based on alcohol by indirect
- 30 heat exchange with hot exhaust gas from the engine.

3. The method of claim 1 or 2 including the further step of heating the pressurized fuel within the accumulation chamber.
- 5 4. The method of claim 1, 2, or 3, wherein the primary fuel based on alcohol contains a mixture of different alcohols.
- 10 5. The method of claim 1, 2, or 3, wherein the primary fuel based on alcohol contains methanol and/or ethanol.
6. The method of claim 1, 2, 3, 4 or 5, wherein the primary fuel based on alcohol comprises gasoline.
- 15 7. A system for use in a method according to claim 1, comprising
a compression engine;
a fuel tank adapted to store a primary fuel based on alcohol;
20 a high pressure pump to pressurize the primary fuel based on alcohol;
an accumulation chamber adapted to receive and to store the pressurized primary fuel based on alcohol;
connection pipes for connecting the accumulation chamber to
25 fuel injectors for fuel injection into the compression engine;
an alcohol dehydration catalyst arranged in each of the connection pipes between the accumulation chamber and the fuel injectors; and
30 a recirculation line for recirculation surplus of primary fuel based on alcohol from the accumulation chamber to the fuel tank.

8. The system of claim 6 further comprising a heat exchanger for heating the primary fuel based on alcohol by indirect heat exchange with hot exhaust gas from the compression engine.

5

9. The system of claim 7 or 8 further comprising heating means arranged within the accumulation chamber.

10. The system of claim 7, 8, or 9 further comprising heating means for heating the dehydration catalyst.

10

11. The system of claim 7, 8, 9 or 10, wherein the dehydration catalyst is provided as catalysed hardware.

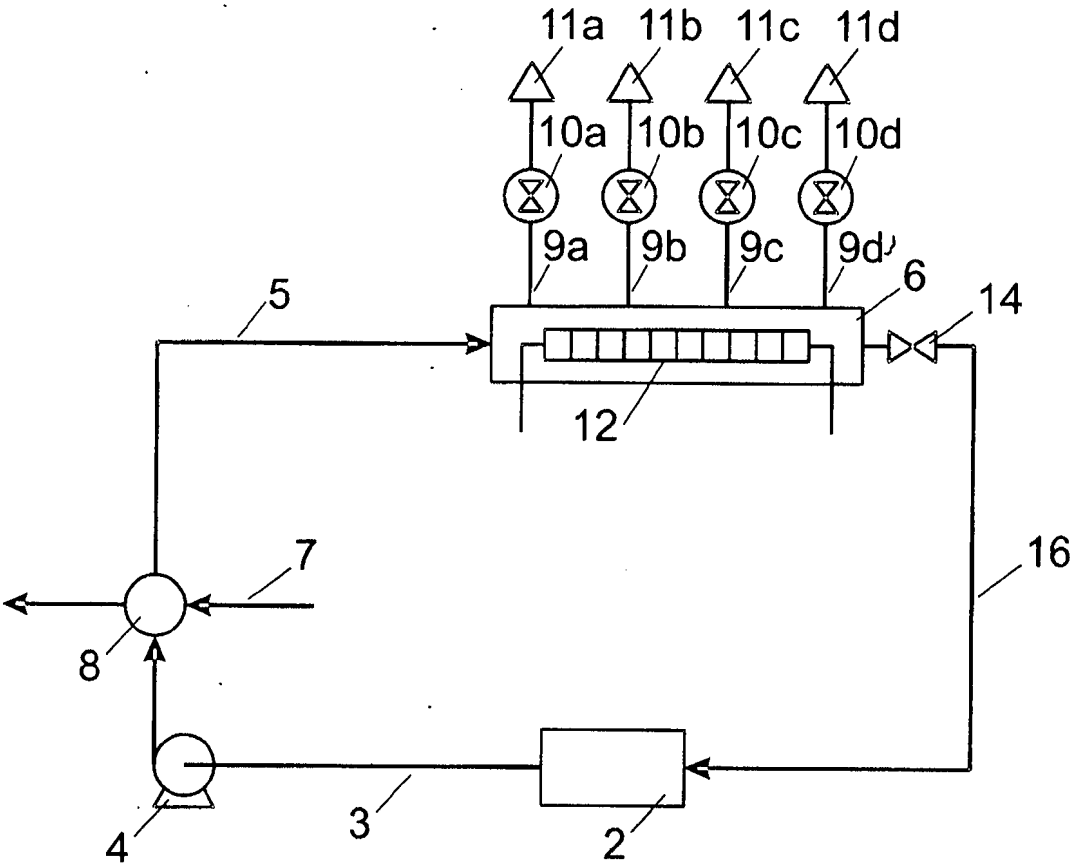


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/001021

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B51/02 C10L1/02 F02M27/02
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.
A	EP 1 106 803 A2 (TOPSOE HALDOR AS [DK]) 13 June 2001 (2001-06-13) paragraph [0005] - paragraph [0013]; figure 1	1-11
A	----- US 2006/180099 A1 (AIMOTO KOHJIROH [JP] ET AL) 17 August 2006 (2006-08-17) paragraph [0020] - paragraph [0037]; figure 6	1-11
A	----- JP 2006 167511 A (NISSAN MOTOR) 29 June 2006 (2006-06-29) paragraphs [0007], [0019] - [0020], [0032]; figure 2 ----- -/-	1-11

☒ 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

20 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/EP2011/001021

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 2008/098985 A1 (KAMIO JUNICHI [JP]) 1 May 2008 (2008-05-01) paragraph [0043] - paragraph [0076]; figure 4.5 -----	1-11
A	US 7 449 034 B1 (MIKKELSEN SVEND-ERIK [DK] ET AL) 11 November 2008 (2008-11-11) cited in the application sentence 19; figure 2 column 4, line 38 - line 43 -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/001021

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1106803	A2	13-06-2001	AT 325263 T 15-06-2006
		AU 770593 B2 26-02-2004	
		AU 7214800 A 14-06-2001	
		CA 2328000 A1 10-06-2001	
		CN 1316583 A 10-10-2001	
		DE 60027675 T2 09-11-2006	
		JP 2001200764 A 27-07-2001	
		KR 20010062302 A 07-07-2001	
US 2006180099	A1	17-08-2006	JP 2006226172 A 31-08-2006
JP 2006167511	A	29-06-2006	NONE
US 2008098985	A1	01-05-2008	BR PI0703981 A2 23-06-2009
US 7449034	B1	11-11-2008	AU 766420 B2 16-10-2003
		AU 5971100 A 22-01-2001	
		CA 2377922 A1 11-01-2001	
		CN 1359414 A 17-07-2002	
		WO 0102515 A1 11-01-2001	
		EP 1198543 A1 24-04-2002	
		JP 2003504546 T 04-02-2003	
		RU 2205861 C1 10-06-2003	

MÉTODO Y SISTEMA PARA OPERAR UN MOTOR DE ENCENDIDO POR PRESIÓN

Campo de la Invención

5 La presente invención se dirige a un método para operar motores de encendido por compresión y en particular a la operación de esos motores con un combustible que contiene éter.

 La invención proporciona adicionalmente un sistema para el uso de la invención.

10

Antecedentes de la Invención

 El ejemplo más típico de un motor de encendido por compresión es el motor Diésel que opera con Gasóleo de alto índice de cetano. Para reducir la contaminación ambiental que se origina de la combustión de Gasóleo, en el pasado se han hecho varios intentos para reemplazar el Gasóleo por combustibles
15 alternativos que tienen un impacto reducido sobre el ambiente.

 Los éteres, en particular, éteres preparados mediante la deshidratación de alcoholes inferiores, tal como éter dimetílico y dietílico, han mostrado que son un Gasóleo superior.

20 El uso de éteres inferiores como Gasóleo ha sido descrito en una variedad de publicaciones, por ejemplo las Patentes de los Estados Unidos Nos. 4,892,561; 5,906,664 y 7,449,034.

 A pesar de sus características de combustión limpia y su alta eficiencia en un motor Diésel, la desventaja principal de los combustibles a base
25 de éter es el difícil almacenamiento y manipulación a bordo de vehículos. En

condiciones ambientales, el éter dimetílico está en forma gaseosa. Para transformar el combustible de éter dimetílico a su forma líquida más conveniente, el combustible tiene que ser almacenado y manipulado bajo presión.

5 Aunque el éter dietílico está en forma líquida en condiciones ambientales, este éter tiene una alta presión de vapor y tiene un alto riesgo de explosión cuando entra en contacto con el aire.

Los motores Diésel modernos están provistos con un sistema de distribuidor común de combustible. El sistema consiste de una bomba de alta presión y una cámara de acumulación de combustible que almacena combustible
10 a una alta presión superior a 2,000 bares. La cámara de acumulación provee a múltiples inyectores de combustible con combustible a alta presión. El combustible excedente es retirado de la cámara, despresurizado y reciclado al tanque de combustible.

Este sistema en relación con el uso de éter como combustible para el
15 motor Diésel se describe en la Patente de los Estados Unidos No. 6,340,003. Por medio del método de esta patente, un combustible primario de metanol es presurizado y convertido a un Gasóleo que contiene éter antes de ser introducido en la cámara de acumulación. La desventaja de este método surge cuando el combustible que contiene éter excedente debe ser retirado de la cámara y
20 reciclado a un tanque de combustible, lo cual requiere dos tanques, uno para el combustible de alcohol y una para el combustible que contiene éter convertido.

Sumario de la Invención

El objetivo general de esta invención es proporcionar un método para
25 convertir un combustible primario basado en un alcohol inferior o una mezcla de

alcoholes inferiores a bordo de un vehículo a un combustible secundario que contiene éter para operar un motor de encendido por compresión que está provisto con un sistema de distribuidor común de combustible sin las dificultades del manejo y almacenamiento del combustible secundario particularmente en
5 vehículos.

Descripción Detallada de la Invención

De acuerdo con el objetivo anterior, esta invención es un método para operar un motor de compresión con un combustible que contiene éter
10 obtenido mediante la conversión de un combustible primario basado en alcohol, que comprende los pasos que consisten en:

(a) retirar continuamente el combustible primario basado en alcohol de un tanque de combustible y presurizar el combustible primario basado en alcohol en su forma líquida a una presión final de inyección en el motor;

15 (b) introducir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado dentro de una cámara de acumulación de combustible;

(c) distribuir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado dentro de tubos que conectan la cámara de acumulación con los inyectores de combustible del motor;

20 (d) antes de los inyectores de combustible, convertir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado a un combustible que contiene éter mediante el contacto con un catalizador de deshidratación de alcohol que está dispuesto en cada uno de los tubos corriente arriba de los inyectores de combustible;

25 (e) inyectar continuamente el combustible que contiene éter a la

presión de inyección dentro del motor; y

(f) retirar continuamente una parte del combustible primario basado en alcohol introducido de la cámara de acumulación; y

(g) despresurizar y reciclar el combustible primario basado en alcohol retirado al tanque de combustible.

La invención proporciona adicionalmente un sistema para el uso en el método anterior, que comprende

un motor de compresión;

un tanque de combustible adaptado para almacenar un combustible primario basado en alcohol;

una bomba de alta presión para presurizar el combustible primario basado en alcohol;

una cámara de acumulación adaptada para recibir y para almacenar el combustible primario basado en alcohol presurizado;

tubos de conexión para unir la cámara de acumulación a los inyectores de combustible para la inyección de combustible dentro del motor de compresión;

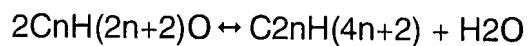
un catalizador de deshidratación de alcohol dispuesto en cada uno de los tubos de conexión entre la cámara de acumulación y los inyectores de combustible; y

una línea de recirculación para la recirculación del excedente de combustible primario basado en alcohol desde la cámara de acumulación hasta el tanque de combustible.

La ventaja del método y sistema de acuerdo con la invención es que todo el combustible de éter formado se utiliza instantáneamente para la

combustión en el motor y se evita el almacenamiento del combustible de éter excedente. El excedente de combustible primario basado en alcohol se recicla al tanque de combustible.

La formación del combustible de éter se realiza mediante la
5 deshidratación catalítica del alcohol a su éter correspondiente de acuerdo con la reacción:



10 La deshidratación de alcoholes a éteres es catalizada generalmente por ácidos líquidos o sólidos, tales como ácido sulfúrico, alúmina, sílice-alúmina, una zeolita, ácido sulfónico, tungstatos de zirconia y fosfatos de alúmina.

La deshidratación de alcohol es una reacción de equilibrio. De esta manera, las limitaciones por el equilibrio impiden 100% de conversión del alcohol a
15 éter y agua.

A una temperatura de reacción por ejemplo para un combustible primario basado en etanol que consiste de 95% en peso de etanol y 5% en peso de agua, las composiciones de equilibrio a temperatura de deshidratación entre 150 y 350°C son de 9-21% en peso de etanol, 19-22% en peso de H₂O y 59-71%
20 en peso de éter dietílico. Para asegurar que la composición permanezca homogénea, puede ser ventajoso incluir un emulsionante el cual no es convertido sustancialmente por el catalizador de deshidratación, ya sea como un aditivo conforme el combustible primario es suministrado a la cámara de acumulación o como un aditivo para el combustible primario, ya sea en el tanque de combustible
25 o conforme el combustible primario es suministrado al vehículo.

Además del metanol y el etanol, las mezclas de estos y otros alcoholes también son alcoholes adecuados en los cuales se puede basar el combustible primario de la presente invención.

Las mezclas preferidas de alcoholes son una mezcla de metanol y
5 etanol.

Otros combustibles primarios basados en alcohol apropiados incluyen metanol así como también combinaciones de alcoholes e hidrocarburos, tal como gasolina. Esta última incluye el combustible E85 comercialmente disponible, que contiene típicamente 85% de etanol, 13% de gasolina y 2% de
10 MTBE (éter metil-butílico terciario), pero también otras composiciones de alcohol, gasolina y aditivo de gasolina pueden utilizarse en la invención. Mientras que éstas pueden ser mencionadas como mezclas de alcohol e hidrocarburos, la gasolina y los aditivos de gasolina pueden contener cantidades menores de componentes que no son hidrocarburos, tales como catalizadores de combustión
15 organometálicos. Los combustibles primarios también pueden comprender agua con la condición de que el combustible primario sea miscible en agua o que esté presente un emulsionante de tal manera que el agua se distribuya homogéneamente en el combustible primario.

Con objeto de la presente descripción, un combustible secundario
20 debe definirse como una mezcla de combustible formada a partir de un combustible primario como se definiera anteriormente. El combustible secundario contiene un éter y es adecuado para el uso en motores de encendido por compresión con características útiles de encendido y combustión. Éste incluye la mezcla de éter dietílico/etanol/agua y las mezclas de éter dimetílico/metanol/agua
25 mencionadas anteriormente con un contenido de metanol de hasta 20% y un

contenido de agua de hasta 20%, así como también mezclas similares las cuales también comprenden además hidrocarburos tal como gasolina. En la Patente de los Estados Unidos No. 7,449,034, se ha mostrado que un Gasóleo que contiene éter dimetílico, metanol y hasta 48% de agua es un combustible eficiente en
5 motores de encendido por compresión. Cuando el combustible primario contiene gasolina (incluyendo aditivos), éstos también pueden estar contenidos en el combustible secundario, ya que no se considera que una conversión significativa de gasolina tenga lugar en el catalizador de deshidratación.

Dentro de los intervalos anteriores de las composiciones de
10 combustible secundario, las condiciones de operación del método inventivo se ajustarán típicamente a una temperatura de inyección entre 150°C y 350°C y una presión de inyección entre 200 y 2400 bares. De ese modo, la conversión de alcohol a una mezcla de éter, agua y alcohol procede de manera adiabática a una tasa de reacción apropiada en presencia del catalizador de deshidratación.

15 Con el propósito de elevar la temperatura del combustible primario basado en alcohol a la temperatura de reacción de deshidratación, el combustible debe ser calentando desde la temperatura ambiente. Esto se realiza preferiblemente al hacer pasar el combustible presurizado a través de un intercambiador de calor en un intercambio indirecto de calor con el gas de escape
20 caliente del motor, antes de que el combustible primario basado en alcohol sea acumulado en la cámara de acumulación.

Desde la cámara de acumulación, el combustible primario basado en alcohol se pasa dentro de cada uno de los tubos que conectan la cámara con los inyectores de combustible y se pone en contacto con un catalizador que realiza la
25 deshidratación de alcohol planteada anteriormente a una temperatura apropiada.

El catalizador de deshidratación puede estar dispuesto en forma de un implemento catalizado en una pared lateral de los tubos como se da a conocer en la Patente de los Estados Unidos No. 6,319,877 o dentro de una cámara de reactor que está montada en cada uno de los tubos entre la cámara de
5 acumulación y los inyectores de combustible.

En una modalidad de la invención, el catalizador se calienta eléctricamente a la temperatura de reacción.

Durante el arranque del motor, el gas de escape puede estar a una temperatura, la cual es insuficiente para calentar el combustible primario basado
10 en alcohol a la temperatura de reacción necesaria. En esas condiciones, se prefiere incluir un paso adicional en el método de operación anterior que consiste en calentar adicionalmente el combustible presurizado por ejemplo por medio de un calentador eléctrico montado dentro de la cámara de acumulación o un calentador de motor.

15 Las condiciones de operación en el método inventivo se ajustarán para obtener un combustible de éter con propiedades de encendido deseadas.

Breve descripción de la Figura

Las características y aspectos anteriores de la invención se explican
20 con mayor detalle en la siguiente descripción con referencia a los dibujos en los cuales la Figura 1 muestra esquemáticamente un sistema con una unidad de inyección de distribuidor común de combustible provista con reactores de deshidratación de alcohol para el uso en el método inventivo.

Un motor de encendido por compresión con un sistema de inyección
25 de distribuidor común de combustible para el uso en una modalidad específica de

la invención comprende un tanque de combustible para el combustible primario basado en alcohol 2 conectado a través de la línea 3 a una bomba de alta presión 4. El combustible primario basado en alcohol se presuriza en la bomba 4 a la presión final de inyección y se pasa a la cámara de acumulación 6 del sistema de distribuidor común. Antes de ser introducido en la cámara 6, el combustible primario basado en alcohol presurizado se calienta mediante el intercambio indirecto de calor con el gas de escape caliente 7 del motor (el cual no se muestra) en el intercambiador de calor 8.

El combustible primario basado en alcohol presurizado se precalienta indirectamente en el intercambiador de calor 8 a la temperatura de la reacción de deshidratación de alcohol, por ejemplo de 150°C a 300°C.

Durante los ciclos normales de carga del motor, el combustible primario basado en alcohol precalentado y presurizado se pasa continuamente a la cámara acumuladora 6 y se distribuye a través de las líneas 9a, 9b, 9c y 9d a los inyectores de combustible 11a, 11b, 11c y 11d.

Antes de la introducción en los inyectores de combustible, el combustible primario basado en alcohol se deshidrata en presencia de un catalizador de deshidratación dispuesto en cada una de las líneas 9a a 9d. El catalizador de deshidratación puede estar en la forma de un implemento catalizado en las líneas 9a a 9d o como se muestra en la Figura puede estar dispuesto como un lecho fijo en los reactores 10a, 10b, 10c y 10d. Mediante el contacto con el catalizador de deshidratación, el combustible primario basado en alcohol se convierte parcialmente a las mezclas de combustible secundario mencionadas anteriormente que comprenden éter, alcohol y agua, y posiblemente gasolina.

Durante el arranque o en ciclos de carga baja del motor, la temperatura del gas de escape del motor puede no ser suficientemente alta para proporcionar el calor apropiado en el intercambiador de calor 8. En esos ciclos del motor, el combustible primario basado en alcohol presurizado se calienta
5 adicionalmente en la cámara de acumulación 8 por medio de un calentador eléctrico 12 que está dispuesto en la cámara. Alternativamente o además de esto, el catalizador puede ser calentado por calor eléctrico (no se muestra).

Como el sistema descrito anteriormente funciona continuamente, el excedente de combustible primario basado en alcohol debe ser retirado
10 continuamente de la cámara 6. Esto se realiza por medio de la válvula 14, la cual es operada de manera hidráulica o electromagnética.

El combustible primario basado en alcohol retirado es despresurizado 8 en la línea 16 hacia el tanque de combustible 2.

La descripción anterior se proporciona teniendo en cuenta los
15 motores con sistemas de inyección de distribuidor común, pero aquellas personas expertas en el campo se darán cuenta de que la invención también será adecuada para el uso en otros tipos de motores de compresión.

La descripción anterior y la Figura son solamente de partes esquemáticas y los medios que de otra manera son convencionales en un motor
20 de compresión serán obvios para aquellas personas expertas en el campo y no se muestran en la Figura.

REIVINDICACIONES

1. Un método para operar un motor de compresión con un combustible que contiene éter obtenido mediante la conversión de un combustible primario basado en alcohol, caracterizado porque comprende los pasos que consisten en: (a) retirar continuamente el combustible primario basado en alcohol de un tanque de combustible y presurizar el combustible primario basado en alcohol en su forma líquida a una presión final de inyección en el motor; (b) introducir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado dentro de una cámara de acumulación de combustible; (c) distribuir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado dentro de tubos que conectan la cámara de acumulación con los inyectores de combustible del motor; (d) antes de los inyectores de combustible, convertir continuamente por lo menos parcialmente el combustible primario basado en alcohol presurizado a un combustible que contiene éter mediante el contacto con un catalizador de deshidratación de alcohol que está dispuesto en cada uno de los tubos corriente arriba de los inyectores de combustible; (e) inyectar continuamente el combustible que contiene éter a la presión de inyección dentro del motor; y (f) retirar continuamente una parte del combustible primario basado en alcohol introducido de la cámara de acumulación; y (g) despresurizar y reciclar el combustible primario basado en alcohol retirado al tanque de combustible.

2. El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque incluye el paso adicional que consiste en precalentar el combustible primario basado en alcohol mediante el intercambio indirecto de calor con un gas de escape caliente del motor.

3. El método de conformidad con la reivindicación 1 o 2,

caracterizado porque incluye el paso adicional que consiste en calentar el combustible presurizado dentro de la cámara de acumulación.

4. El método de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque el combustible primario basado en alcohol contiene una
5 mezcla de diferentes alcoholes.

5. El método de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque el combustible primario basado en alcohol contiene metanol y/o etanol.

6. El método de conformidad con la reivindicación 1, 2, 3, 4 o 5,
10 caracterizado porque el combustible primario basado en alcohol comprende gasolina.

7. Un sistema para el uso en un método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un motor de compresión; un tanque de combustible adaptado para almacenar un combustible primario basado
15 en alcohol; una bomba de alta presión para presurizar el combustible primario basado en alcohol; una cámara de acumulación adaptada para recibir y para almacenar el combustible primario basado en alcohol presurizado; tubos de conexión para unir la cámara de acumulación a los inyectores de combustible para la inyección de combustible dentro del motor de compresión; un catalizador de
20 deshidratación de alcohol dispuesto en cada uno de los tubos de conexión entre la cámara de acumulación y los inyectores de combustible; y una línea de recirculación para la recirculación del excedente de combustible primario basado en alcohol desde la cámara de acumulación hasta el tanque de combustible.

8. El sistema de conformidad con la reivindicación 6,
25 caracterizado porque comprende además un intercambiador de calor para calentar

el combustible primario basado en alcohol mediante el intercambio indirecto de calor con un gas de escape caliente del motor de compresión.

9. El sistema de conformidad con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque comprende además medios de calentamiento dispuestos
5 dentro de la cámara de acumulación.

10. El sistema de conformidad con la reivindicación 7, 8 o 9, caracterizado porque comprende además medios de calentamiento para calentar el catalizador de deshidratación.

11. El sistema de conformidad con la reivindicación 7, 8, 9 o 10, caracterizado porque el catalizador de deshidratación se proporciona como un
10 implemento catalizado.

15

20

25

RESUMEN DE LA INVENCION

Un método y sistema para operar un motor de compresión con un combustible que contiene éter obtenido mediante la conversión de un combustible primario basado en alcohol, que comprende los pasos y medios para: (a) retirar
5 continuamente el combustible primario basado en alcohol de un tanque de combustible y presurizar el combustible primario basado en alcohol en su forma líquida a una presión final de inyección en el motor; (b) introducir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado dentro de una cámara de acumulación de combustible; (c) distribuir continuamente el combustible primario
10 basado en alcohol presurizado dentro de tubos que conectan la cámara de acumulación con los inyectores de combustible del motor; (d) antes de los inyectores de combustible, convertir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado a un combustible que contiene éter mediante el contacto con un catalizador de deshidratación de alcohol que está dispuesto en
15 cada uno de los tubos corriente arriba de los inyectores de combustible; (e) inyectar continuamente el combustible que contiene éter a la presión de inyección dentro del motor; y (f) retirar continuamente una parte del combustible primario basado en alcohol introducido de la cámara de acumulación; y (g) despresurizar y reciclar el combustible primario basado en alcohol retirado al tanque de
20 combustible.

1/1

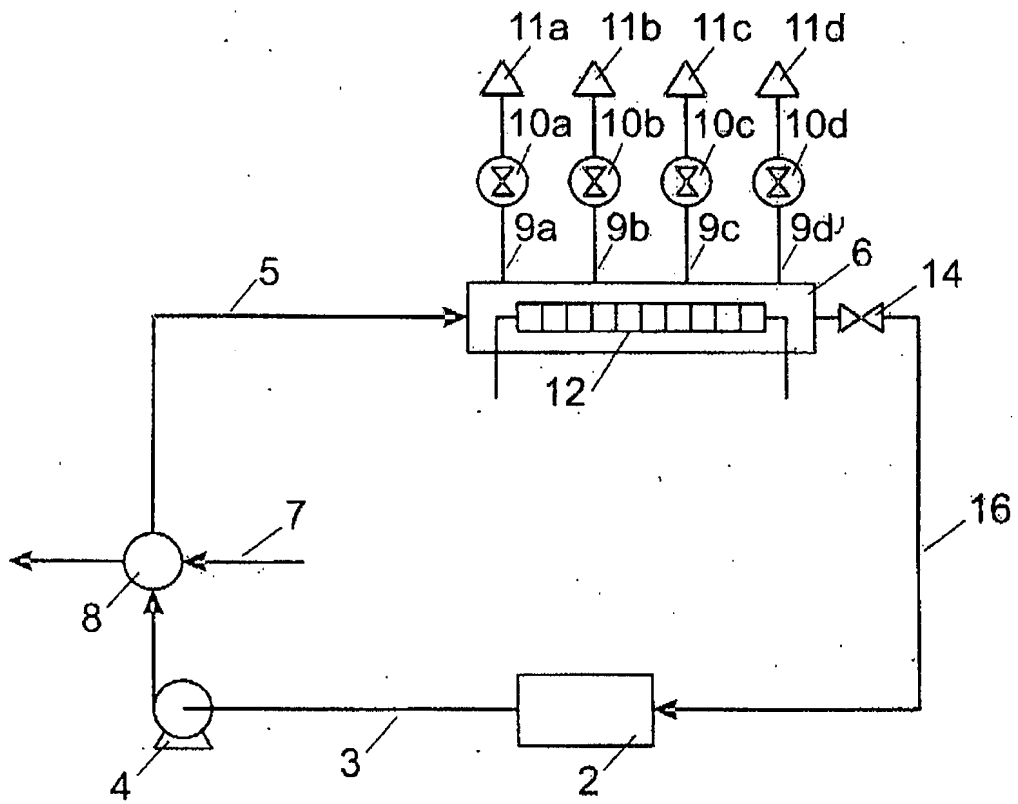


Fig. 1

CASTELLANOS & CO LTDA

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

600040

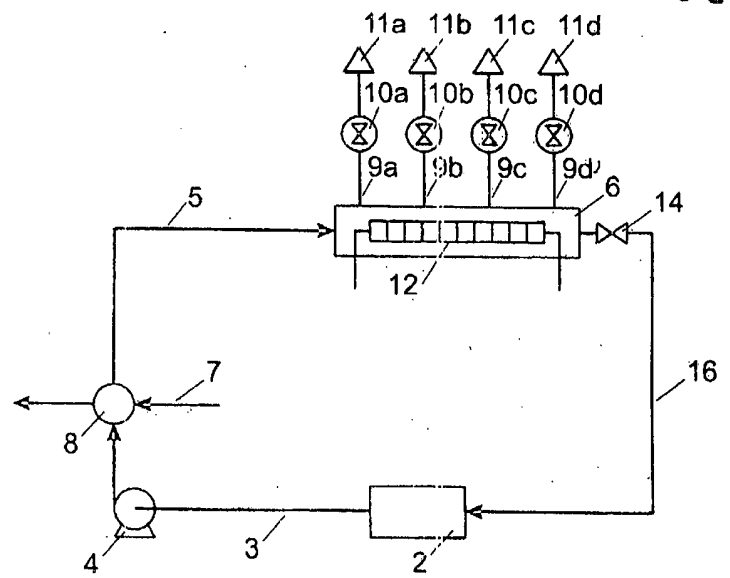


Fig. 1

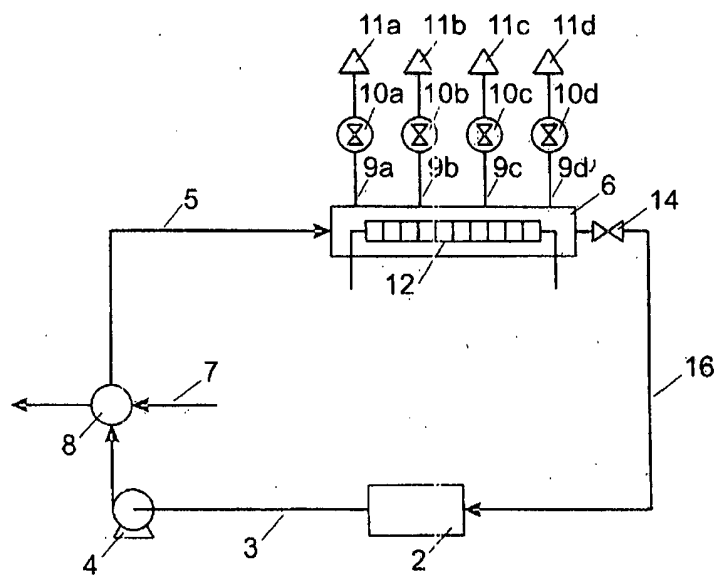


Fig. 1

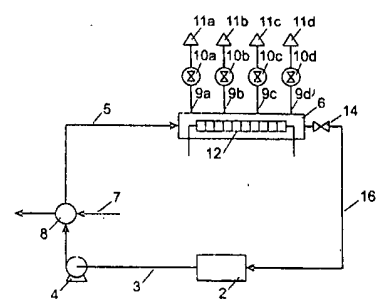


Fig. 1

		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO PROPIETARIOS					
PATENTE DE INVENCION _____		PCT ☒ X		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) GABRIELSSON, Pär L ; JANSSENS, Ton V.W; MIKKELSEN, Svend Erik; ANDERSEN, Simon Ivar						
(74)	Apoderado DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO						
(30)	Prioridad	(31)	No. Prioridad	(32)	Fecha	(33)	País
			PA2010 00273		2010-03-31		DK
			PA2010 00587		2010-07-02		DK
(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 2011/120615 A1
	No. de solicitud: PCT/EP2011/001021						
(54)	Título: METODO Y SISTEMA PARA OPERAR UN MOTOR DE ENCENDIDO POR PRESION						

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN		
	___ Patente de Invención ___ Patente modelo de utilidad <u>X</u> PCT		

(21) No. De solicitud	(51) int. Cl:
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) HALDOR TOPSØE A/S
(30) Prioridad	(72) Interventor (es) GABRIELSSON, Pär L JANSSENS, Ton V.W MIKKELSEN, Svend Erik ANDERSEN, Simon Ivar
(31) No. Prioridad PA 2010 00273, PA 2010 00587	
(32) Fecha 2010/03/31, 2010/07/02	(74) Apoderado (s) DRA. MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO
(33) País DK, DK	
(54) Título METODO Y SISTEMA PARA CERRAR UN MOTOR DE ENCENDIDO POR PRESION	
<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 02/03/2011 No. de solicitud PCT/EP2011/001021	(87) Publicación internacional Fecha 06/10/2011 No. Publicación WO 2011/120615 A1

Resumen reivindicación (es):

- Un método para operar un motor de compresión con un combustible que contiene éter obtenido mediante la conversión de un combustible primario basado en alcohol, caracterizado porque comprende los pasos que consisten en: (a) retirar continuamente el combustible primario basado en alcohol de un tanque de combustible y presurizar el combustible primario basado en alcohol en su forma líquida a una presión final de inyección en el motor; (b) introducir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado dentro de una cámara de acumulación de combustible; (c) distribuir continuamente el combustible primario basado en alcohol presurizado dentro de tubos que conectan la cámara de acumulación con los inyectores de combustible del motor; (d) antes de los inyectores de combustible, convertir continuamente por lo menos parcialmente el combustible primario basado en alcohol presurizado a un combustible que contiene éter mediante el contacto con un catalizador de deshidratación de alcohol que está dispuesto en cada uno de los tubos corriente arriba de los inyectores de combustible; (e) inyectar continuamente el combustible que contiene éter a la presión de inyección dentro del motor; y (f) retirar continuamente una parte del combustible primario basado en alcohol introducido de la cámara de acumulación; y (g) despresurizar y reciclar el combustible primario basado en alcohol retirado al tanque de combustible.
- El método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque incluye el paso adicional que consiste en precalentar el combustible primario basado en alcohol mediante el intercambio indirecto de calor con un gas de escape caliente del motor.
- El método de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque incluye el paso adicional que consiste en calentar el combustible presurizado dentro de la cámara de acumulación.
- El método de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque el combustible primario basado en alcohol contiene una mezcla de diferentes alcoholes.
- El método de conformidad con la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizado porque el combustible primario basado en alcohol contiene metanol y/o etanol.
- El método de conformidad con la reivindicación 1, 2, 3, 4 o 5, caracterizado porque el combustible primario basado en alcohol comprende gasolina.
- Un sistema para el uso en un método de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende un motor de compresión; un tanque de combustible adaptado para almacenar un combustible primario basado en alcohol; una bomba de alta presión para presurizar el combustible primario basado en alcohol; una cámara de acumulación adaptada para recibir y para almacenar el combustible primario basado en alcohol presurizado; tubos de conexión para unir la cámara de acumulación a los inyectores de combustible para la inyección de combustible dentro del motor de compresión; un catalizador de deshidratación de alcohol dispuesto en cada uno de los tubos de conexión entre la cámara de acumulación y los inyectores de combustible; y una línea de recirculación para la recirculación del excedente de combustible primario basado en alcohol desde ...

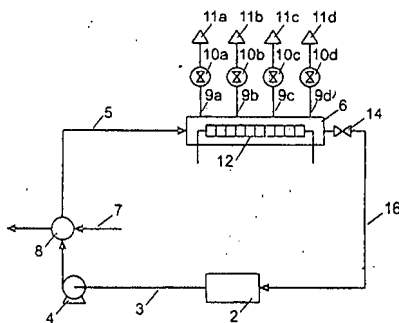


Fig. 1



No. 12-168209- -00000-0000

Fecha: 2012-09-26 14:50:14 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42



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 _____