

(19)



NL Octrooiencentrum

(11)

2008052

(12) **C OCTROOI**

(21)

Aanvraagnummer: **2008052**

(51)

Int.Cl.:

C10L 1/18 (2006.01)

(22)

Aanvraag ingediend: **29.12.2011**

(43)

Aanvraag gepubliceerd:

-

(47)

Octrooi verleend:
03.07.2013

(45)

Octrooischrift uitgegeven:
10.07.2013

(73)

Octrooihouder(s):

Progression-Industry B.V. te Eindhoven.

(72)

Uitvinder(s):

Michael Dirk Boot te Veldhoven.

(74)

Gemachtigde:

Ir. J.M.G. Dohmen c.s. te Eindhoven.

(54)

A fuel composition.

(57)

The present invention relates to a fuel composition, a method of operating an engine with a fuel composition and to an engine operated with a fuel composition. The present invention relates to a fuel composition comprising i) a base fuel, ii) a C1-C4 alcohol or mixtures thereof, and iii) an oxygenate, wherein the iii) oxygenate is preferably a natural oxygenate. In an embodiment of the present invention the iii) oxygenate is chosen from the group of essential oils and derivatives of essential oils.

NL C 2008052

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Title: A fuel composition.

The present invention relates to a fuel composition, a method of operating an engine with a fuel composition and to an engine operated with a fuel composition, as well as to a method for the preparation of a fuel composition.

US 2001/0232165 relates to a fuel that can be used as a replacement for conventional fossil-based fuels. The composition disclosed therein comprises mid flash point to low flashpoint naphtha; at least one alcohol having a ratio of between about 1 to about 4 carbon atoms to 1 hydroxyl functional group (-OH); at least one lubricating oil; and at least one oxygenated natural aromatic compound. Examples of the oxygenated natural aromatic compound are methyl salicylate, eugenol, salicylic acid, cinnamaldehyde, thymol, benzaldehyde, salicylaldehyde, eugenol and their synthetic or natural analogues and derivatives. The amount of alcohol in the fuel is 10 -45 %.

US 2004/0088909 relates to a method for increasing combustion in an internal combustion engine of a fuel to water and carbon dioxide, and reducing particulates from the combustion, which comprises: providing a composition which comprises: a liquid hydrocarbon as the fuel and between 0.1 and 30 percent by weight of diethyl succinate as a primary organic oxygenation source to run the engine so as to increase the combustion and reduce the particulates from the combustion.

US Patent No. 4,378,973 relates to a hydrocarbon base diesel fuel composition containing a minor, particulate-reducing amount of an additive consisting of a mixture of cyclohexane and an oxygenated compound which readily gives up oxygen during diesel engine combustion conditions. Examples of oxygenated compounds are aldehydes and ketones having from 3 to 16 carbon atoms such as acetone, isobutyl heptyl ketone, propionaldehyde, ethers and cycloethers containing from 2 to 16 carbon atoms such as tetrahydrofuran, 1,2-butylene oxide and dimethyl ether, alcohols containing from 2 to 26 carbon atoms such as ethanol and 2-ethylhexanol.

US 2004/0128905 relates to a diesel base fuel that can be blended with certain combinations of fuel components to achieve an overall fuel composition having not only a neutral or close to neutral density compared to the base fuel alone, but also neutral or close to neutral elastomer swell effects and/or neutral or better emissions (in particular NO_x and/or particulate emissions) performance, said fuel composition comprising (i) a base fuel, (ii) a Fischer-Tropsch derived gas oil and (iii) an oxygenate. The oxygenate is an oxygen containing compound, preferably containing only carbon, hydrogen and oxygen, and may be a compound

containing one or more hydroxyl groups -OH, and/or one or more carbonyl groups C=O, and/or one or more ether groups -O-, and/or one or more ester groups -C(O)O-, containing from 1 to 18 carbon atoms. The Fischer-Tropsch derived component (ii) will be present at from 5 to 40% v/v of the overall composition and the oxygenate (iii) will be present at from 0.1 to 30% v/v of the overall composition.

The present inventors found that a high amount of C1-C4 alcohols (e.g. methanol, ethanol, butanol) in a fuel composition has an adverse impact on the performance of the fuel, especially regarding the caloric value.

The object of the present invention is to provide a fuel composition in which the caloric value meets the industrial standards.

Another object of the present invention is to provide a fuel composition in which compounds of natural origin can be blended without deteriorating the combustion properties.

The present invention relates to a fuel composition comprising i) a base fuel, ii) a C1-C4 alcohol or mixtures thereof, and iii) an oxygenate, wherein the iii) oxygenate is preferably a natural oxygenate.

In an embodiment of the present invention the iii) oxygenate is chosen from the group of essential oils and derivatives of essential oils. An essential oil is a concentrated hydrophobic liquid containing volatile aroma compounds from plants. Essential oils are also known as volatile oils, ethereal oils or aetherolea, or simply as the "oil of" the plant from which they were extracted, such as oil of clove. An oil is "essential" in the sense that it carries a distinctive scent, or essence, of the plant. Essential oils do not form a distinctive category for any medical, pharmacological, or culinary purpose.

Essential oils are generally extracted by distillation. Other processes include expression, or solvent extraction. They are used in perfumes, cosmetics, soaps and other products, for flavoring food and drink, and for adding scents to incense household cleaning products.

In an embodiment according to the present invention the iii) oxygenate has a minimum higher heating value of 30 MJ/liter (MJ/l). The term "higher heating value" means here a value measured according to ASTM D 240 and is expressed in MJ/l. Such a higher heating value will have a positive influence on the distance that can be traveled in a vehicle on one liter of fuel, when compared to C1-C4 alcohols.

The i) base fuel according to the present invention is chosen from the group of diesel fuel, jet fuel, kerosene, gasoline, bunker fuel, synthetic or Fischer-Tropsch fuels, vegetable oils (including from algae) or esterified derivatives thereof, and mixtures thereof.

In the present invention the composition of the fuel composition is preferably as follows:

- i) base fuel being present in amount of 70 vol.% or higher, based on the final fuel composition,
- ii) C1-C4 alcohols or mixtures thereof being present in amount of 9.9 vol.% or less, based on the final fuel composition,
- 5 iii) oxygenate being present in amount of 2 - 30 vol. %, based on the final fuel composition.

Examples of preferred oxygenates are cyclic essential oils or cyclic components or cyclic derivatives thereof, especially orange oil, guaiac wood oil, cinnamon oil, anise oil, anisole, cinnamaldehyde, benzaldehyde, benzylalcohol, guaiacol, phenethylalcohol, acetophenone, or the mixtures thereof. In an embodiment of mixtures of pure essential oils, at least 50 vol.% of
10 the compounds must be of cyclic character, based on the final fuel composition.

The present invention furthermore relates to a method for operating an internal combustion engine with a fuel composition wherein said engine is operated with the present fuel composition as discussed before.

In addition, the present invention relates to a method for the preparation of a fuel
15 composition, wherein said method comprises blending a base fuel, comprising a C1-C4 alcohol or mixtures thereof, with an oxygenate, especially said oxygenate is chosen from the group of essential oils and derivatives of essential oils, as discussed before.

The present invention will be further understood from the following examples, which illustrate the effects of blending a base fuel with an oxygenate, especially said oxygenate is
20 chosen from the group of essential oils and derivatives of essential oils, on the properties and engine performance of the resultant fuel composition as compared to those of the base fuel alone.

The sole Figure is a graph showing soot (expressed in Filter Smoke Number(FSN)) and Nox (expressed in g/kWh) emissions.

25 Example 1

The Higher Heating Values (H.H.V.) of a number of neat aroma compounds, ethanol and gasoline have been measured according to ASTM D 240 (Table 1).

The Research Octane Number (R.O.N.) of a number of aroma compounds and ethanol in a 10 vol.-% solution in gasoline have been measured according to ASTM D2699 (Table 1).

30 All aroma compounds have a higher H.H.V. than gasoline and a significantly higher value than ethanol (at least 37% higher). When added to gasoline, all studied aroma compounds and ethanol, increased the R.O.N. of the resulting blend.

Table 1 below relates to H.H.V. of various neat aroma compounds and ethanol. R.O.N. of various aroma compounds and ethanol blended to a 10 vol.-% solution in commercial gasoline

Table 1.

Name	CAS no.	H.H.V. [MJ/l] of neat compound	R.O.N. of 10 vol.-% compound in gasoline
Anisole	100-66-3	34.8	97.4
Benzaldehyde	100-52-7	34.6	98.5
Benzylalcohol	100-51-6	36.1	96.9
Phenethylethanol	60-12-8	36.5	96.9
Acetophenone	98-86-2	35.5	96.1
Cinnamaldehyde	104-55-2	36.9	96.3
Ethanol	64-17-5	23.4	98.3
Gasoline	-	33.1	95.0 (<i>reference</i>)

5

Example 2

The Figure shows the soot (expressed in Filter Smoke Number) and NO_x (expressed in g/kWh) emissions of a heavy-duty diesel engine operating at a load close to that of highway cruising for various fuel injection timings (SOI).

10

From the Figure it is clear that when three specific oxygenates according to the present invention are added to diesel fuel at concentration of around 15 vol.-% (dissolved in the base diesel fuel), each results in a considerably more favorable soot-NO_x trade-off than is the case for the base diesel fuel.

15

CONCLUSIES

1. Brandstofsamenstelling, omvattende i) een basisbrandstof ii) een C1-C4 alcohol of mengsels hiervan en iii) een oxygenaat.
- 5 2. Brandstofsamenstelling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het iii) oxygenaat een natuurlijk oxygenaat is.
3. Brandstofsamenstelling volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het iii) oxygenaat een minimum hogere verwarmingswaarde van 30 MJ/l gemeten volgens ASTM D240, bezit.
- 10 4. Brandstofsamenstelling volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het iii) oxygenaat is gekozen uit de groep van essentiële oliën en afgeleiden van essentiële oliën.
- 5 6. Brandstofsamenstelling volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de i) basisbrandstof is gekozen uit de groep van dieselbrandstof, vliegtuigbrandstof, kerosine,, benzine, bunkerbrandstof, synthetische of Fischer-Tropsch brandstof, plantaardige oliën (inclusief afkomstig van algen) of veresterde afgeleiden hiervan, en mengsels hiervan.
- 15 7. Brandstofsamenstelling volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de ii) C1-C4 alcohol of mengsels hiervan aanwezig is in een hoeveelheid van 9,9 vol.% of minder, op basis van de uiteindelijke brandstofsamenstelling.
- 20 8. Brandstofsamenstelling volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het oxygenaat een cyclische structuur bezit.
9. Brandstofsamenstelling volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het iii) oxygenaat aanwezig is in een hoeveelheid van 2-30 vol.%, op basis van de uiteindelijke brandstofsamenstelling.
- 25 10. Brandstofsamenstelling volgens een of meer van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het iii) oxygenaat is gekozen uit de groep van sinaasappelolie, guaiac hout olie, kaneelolie, anijsolie, anisol, kaneelaldehyde, benzaldehyde, benzylalcohol, guaiacol, fenethylalcohol en acetofenon, of mengsels
- 30

hiervan.

11. Werkwijze voor het bedrijven van een inwendige verbrandingsmotor met een brandstofsamenstelling, met het kenmerk, dat de motor wordt bedreven met een brandstofsamenstelling volgens een of meer van de voorgaande conclusies.

5 12. Werkwijze voor de bereiding van een brandstofsamenstelling, met het kenmerk, dat de werkwijze omvat het mengen van een basisbrandstof, omvattende een C1-C4 alcohol of mengsels hiervan, met een oxygenaat, waarbij het oxygenaat een natuurlijk oxygenaat is.

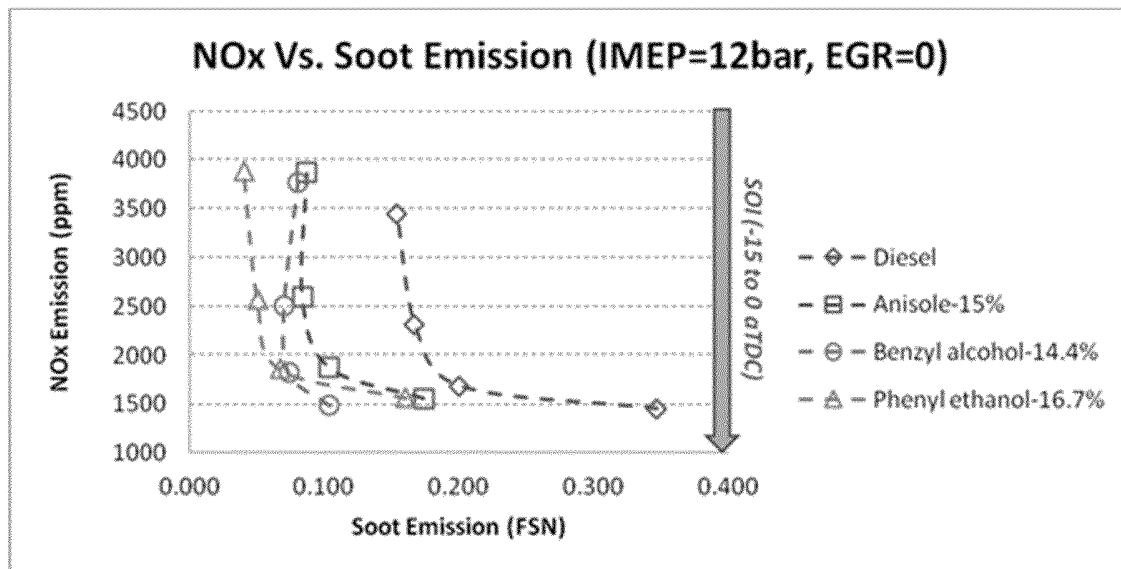
10 13. Werkwijze volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat het oxygenaat een minimum hogere verwarmingswaarde van 30 MJ/l, gemeten volgens ASTM D 240, bezit.

14. Werkwijze volgens een of meer van de voorgaande conclusies 12-13, met het kenmerk, dat het oxygenaat is gekozen uit de groep van essentiële oliën en afgeleiden van essentiële oliën.

15 15. Werkwijze volgens een of meer van de conclusies 12-14, met het kenmerk, dat het oxygenaat is gekozen uit de groep van sinaasappelolie, guaiac hout olie, kaneelolie, anijsolie, anisol, kaneelaldehyde, benzaldehyde, benzylalcohol, guaiacol, fenethylalcohol en acetofenon, of mengsels hiervan.

20

Figure





RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octrooiaanvraag 2008052

Classificatie van het onderwerp ¹ : C10L1/18	Onderzochte gebieden van de techniek ¹ : C10L
Computerbestanden: EPODOC, WPI	Omvang van het onderzoek: Volledig
Datum van de onderzochte conclusies: 20 januari 2012	Niet onderzochte conclusies ² :

Van belang zijnde literatuur

Categorie ³	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.:
X	WO 2009/135307 A (INNOVATIONS SOLUTIONS NOW) 12 november 2009 * conclusies 12-16 en 26, blz. 35 regel 15 *	1-15
X	JP 6192667 A (NIPPON OIL), 12 juli 1994 * WPI samenvatting 1994-260791 [32] *	1-15
X	JP 58074788 A (SEKISUI PLASTICS), 6 mei 1983 * WPI samenvatting 1983-57333K [24] *	1-9, 12-14
Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 2 februari 2012		De bevoegde ambtenaar: Dr. M.W. de Lange NL Octrooiencentrum

>> Als het gaat om octrooien

¹ Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

² Voor motivering zie toelichting in de schriftelijke opinie.

³ Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad.

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: octrooiliteratuur gepubliceerd op of na de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag en waarvan de indieningsdatum of de voorrangsdatum ligt voor de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag.
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur

AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 2008052

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport. De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 20 februari 2012

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door NL Octrooicentrum gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

In het rapport genoemd octrooi- geschrift		datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)	datum van publicatie
WO2009135307	A	2009-11-12		
JP6192667	A	1994-07-12		
JP58074788	A	1983-05-06		

SCHRIFTELIJKE OPINIE
Octrooiaanvraag 2008052

Indieningsdatum:
29 december 2011

Vorrangsdatum:

Classificatie van het onderwerp¹:
C10L1/18

Aanvrager:
M.D. Boot

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting op de volgende onderdelen:

- | | |
|---|--|
| ☒ Onderdeel I | Basis van de schriftelijke opinie |
| ☐ Onderdeel II | Vorrang |
| ☐ Onderdeel III | Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk |
| ☐ Onderdeel IV | De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding |
| ☒ Onderdeel V | Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid |
| ☐ Onderdeel VI | Andere geciteerde documenten |
| ☐ Onderdeel VII | Overige gebreken |
| ☐ Onderdeel VIII | Overige opmerkingen |

De bevoegde ambtenaar:

Dr. M.W. de Lange

NL Octrooiencentrum

¹ Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie

Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de meest recente conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.

Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja:	Conclusies	
	Nee:	Conclusies	1-15
Inventiviteit	Ja:	Conclusies	
	Nee:	Conclusies	
Industriële toepasbaarheid	Ja:	Conclusies	1-15
	Nee:	Conclusies	

2. Literatuur en toelichting

D1 = WO 2009/135307 A (INNOVATIONS SOLUTIONS NOW), 12 november 2009

D2 = JP 6192667 A (NIPPON OIL), 12 juli 1994

D3 = JP 58074788 A (SEKISUI PLASTICS), 6 mei 1983

Uit D1 is onder meer bekend een brandstofsamenstelling omvattende

- vanaf ca. 44-71 vol.% van een petroleumdestillaat met een vlampunt tussen de -22°C en -55°C
- vanaf ca. 10-34 vol. % van een C1-C4 alcohol of mengsels hiervan
- vanaf ca. 0,3-17 vol.% van een oxygenaat zijnde een natuurlijke aromatische verbinding, zoals kaneelaldehyde, methylsalicylaat, eugenol, benzaldehyde.

Zie D1 conclusies 12-16. Ook is uit D1 bekend een werkwijze voor het bereiden van zo'n samenstelling door het mengen van deze stoffen en het bedienen van een inwendige verbrandingsmotor met de samenstelling. Zie conclusie 26, samenvatting.

Verder wordt op blz. 35 regel 15 aangegeven dat eventueel ook minder alcohol in de samenstelling mogelijk is. Conclusies 1-4, 6-15 zijn daarom niet nieuw in het licht van D1.

Uit D2 is bekend een brandstofsamenstelling omvattende

- benzine
- tot 20 vol.% octaangetal verbeteraar, zoals methanol, ethanol, propanol, butanol
- 2-9 vol.% anisol, methylanisol of fenetol

Zie de WPI samenvatting. Conclusies 1-6, 8-10 zijn daarom niet nieuw in het licht van D2.

Uit D3 is bekend een brandstofsamenstelling omvattende 5-50 vol.% 1,8-cineol, wat een afgeleide is van eucalyptusolie, gemengd met een mengsel bestaande uit 70-92,5 vol.% benzine en 30-7,5 vol.% ethanol.

Zie de WPI samenvatting. Conclusies 1-9, 12-14 zijn daarom niet nieuw in het licht van D3.