

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2013.02.26	(73) Titular(es): TOTAL MARKETING SERVICES	
(30) Prioridade(s): 2012.02.27 FR 1251766	24, COURS MICHELET 92800 PUTEAUX	FR
(43) Data de publicação do pedido: 2015.01.07	(72) Inventor(es): ROMAIN AUBRY	FR
(45) Data e BPI da concessão: 2015.10.28 238/2015	(74) Mandatário: LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VÍCTOR CORDON, 14 1249-103 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **COMPOSIÇÃO DE COMBUSTÍVEL LÍQUIDO DE ALTA POTÊNCIA PARA MOTORES DE IGNIÇÃO CONTROLADA**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO REFERE-SE A UMA COMPOSIÇÃO DE COMBUSTÍVEL LÍQUIDO DE ALTA POTÊNCIA PARA MOTORES DE IGNIÇÃO CONTROLADA. A COMPOSIÇÃO DE COMBUSTÍVEL TEM UM RON MAIOR QUE OU IGUAL A 95, E UM MON MAIOR QUE OU IGUAL A 85, SENDO OS VALORES DE RON E MON MEDIDO DE ACORDO COM A NORMA ASTM D 2699-86 OU 2700-86, E COMPREENDE, PELO MENOS, UM ÁLCOOL C4-C5 INSATURADO. A INVENÇÃO TAMBÉM SE DIZ RESPEITO À UTILIZAÇÃO DE UM ÁLCOOL INSATURADO C4-C5, DE PREFERÊNCIA, 3-METIL-2-BUTENO-1-OL OU 3-METIL-3-BUTENO-1-OL, NUMA COMPOSIÇÃO DE COMBUSTÍVEL GASOLINA, PARA MELHORAR O PODER DE IGNIÇÃO DE UM MOTOR ATMOSFÉRICO, OU TURBO ALIMENTADO, DURANTE A COMBUSTÃO. A INVENÇÃO TAMBÉM DIZ RESPEITO A UM PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UMA TAL COMPOSIÇÃO DE COMBUSTÍVEL.

RESUMO**"COMPOSIÇÃO DE COMBUSTÍVEL LÍQUIDO DE ALTA POTÊNCIA PARA MOTORES DE IGNIÇÃO CONTROLADA"**

A invenção refere-se a uma composição de combustível líquido de alta potência para motores de ignição controlada. A composição de combustível tem um RON maior que ou igual a 95, e um MON maior que ou igual a 85, sendo os valores de RON e MON medido de acordo com a norma ASTM D 2699-86 ou 2700-86, e compreende, pelo menos, um álcool C4-C5 insaturado. A invenção também se diz respeito à utilização de um álcool insaturado C4-C5, de preferência, 3-metil-2-buten-1-ol ou 3-metil-3-buten-1-ol, numa composição de combustível gasolina, para melhorar o poder de ignição de um motor atmosférico, ou turbo alimentado, durante a combustão. A invenção também diz respeito a um processo para a preparação de uma tal composição de combustível.

DESCRIÇÃO**"COMPOSIÇÃO DE COMBUSTÍVEL LÍQUIDO DE ALTA POTÊNCIA PARA MOTORES DE IGNIÇÃO CONTROLADA"**

A presente invenção refere-se a composições de combustível líquido para motores de ignição controlada do tipo gasolina, atmosféricos ou turbo alimentados e, mais particularmente, a composições de combustível de alta potência a gasolina e sua utilização.

Os combustíveis do tipo gasolina para utilização em motores de ignição controlada, atmosféricos ou turbo alimentados, nomeadamente os de veículos automóveis, têm índices de octanas suficientemente elevados para evitar o fenómeno de batimento. Tipicamente, os combustíveis gasolina vendidos na Europa em conformidade com a EN 228 têm um índice de octanas motor (MON *Motor Octane Number*) superior a 85 e um índice de octanas pesquisa (RON *Research Octane Number*) de um mínimo de 95. Estes combustíveis são adequados à maioria dos motores automóveis.

Para os motores de elevada potência e, nomeadamente, para motores de competição automóvel, as principais qualidades desejadas para combustíveis de alimentação de um motor de competição são:

- um elevado poder calorífico inferior (PCI),

seja ele volúmico ou mássico. O PCI representa a quantidade de energia compreendida num determinado volume ou massa de combustível. Quanto mais alto esse valor de energia mais será possível extraí-la do calor do combustível. Esta energia calorífica pode ser, subseqüentemente, transformada pelo motor em energia mecânica a fim de extrair mais potência. Para algumas aplicações, o aumento do PCI mássico ou volúmico irá aumentar a autonomia na corrida e, assim, reduzir a frequência de reabastecimento;

- uma velocidade de combustão elevada. A velocidade de combustão representa a taxa à qual a frente de chama se propaga na câmara de combustão. A velocidade de combustão permite que se alcance mais rapidamente o pico de pressão na câmara durante o processo de um ciclo de combustão, afectando a qualidade do desempenho do motor. Um aumento da velocidade de combustão permite reduzir a duração de uma fase de combustão, parâmetro primordial para a procura de potência nos motores que tenham uma velocidade de rotação elevada.

- uma forte resistência aos batimentos e à pré-ignição com índices de octanas "pesquisa" (RON) e "motor" (MON) elevados. Se os índices de octanas forem insuficientes em comparação à taxa de compressão aplicada ao motor, o fenómeno de batimento ou de auto-ignição do combustível pode ocorrer, o que pode prejudicar gravemente o motor e reduzir drasticamente o desempenho deste último.

- um teor de oxigénio otimizado. Os componentes oxigenados introduzidos nas formulações das gasolinas têm um calor latente de vaporização superior ao das moléculas

hidrocarbonadas, estes têm a grande vantagem, durante injeção de combustível, de arrefecer mais o fluxo de ar, aumentando, assim, o enchimento de ar. É necessário, no entanto, saber como dominar o fornecimento de oxigénio por combustível para não diminuir excessivamente a proporção ar/combustível se o combustível for muito rico em oxigénio.

A fim de fazer variar o PCI mássico ou volúmico, muitas famílias de moléculas têm sido historicamente utilizadas: as nitroparafinas, nomeadamente nitrometano, que tem um PCI de mássico de 10512 kJ/kg, foram usadas em composições de combustível de competição. Mas, o nitrometano, tal como as nitroparafinas, estão agora proibidos na maioria dos regulamentos desportivos das competições automóveis.

Outros compostos foram igualmente estudados e utilizados em combustíveis de competição. Para aumentar o PCI podem ser utilizadas estruturas aromáticas (tolueno, xileno) ou ainda compostos do tipo ciclodiolefinas (por exemplo, ciclopentadieno) ou diolefinas (por exemplo, butadieno ou isopreno).

É igualmente conhecido que os naftenos, por exemplo ciclopentano, as olefinas, por exemplo diisobuteno, e certos aromáticos, nomeadamente etilbenzeno, queimam mais rapidamente do que a média dos outros componentes dos combustíveis (fonte de JC Guibet, Edições Technip, edição de 1997, capítulo 7, "*Les carburants pour*

la compétition automobile", páginas 732-739).

A título de exemplo, o documento US-A-4812146 divulga composições de combustível gasolina sem chumbo para motores de competição que compreendem, pelo menos, quatro componentes seleccionados entre butano, isopentano, tolueno, MTBE (éter metilterbutílico) e alquilato.

O documento WO2010/014501 descreve composições de combustíveis gasolina sem chumbo compreendendo pelo menos 45% em volume de parafinas ramificadas, no máximo 34% em volume de um ou mais benzenos mono e di-alquilados, de 5 a 6% em volume de pelo menos uma parafina linear tendo de 3 a 5 átomos de carbono (denotado C3-C5), um ou mais alcanóis tendo de 2 a 4 átomos de carbono (denotado C2-C4), em quantidade suficiente para aumentar o índice de octanas, isto é, $(RON + MON) / 2$ de pelo menos 93. Estas composições têm um binário elevado e potência máxima.

O documento US 2008/0092829 descreve a utilização de isoprenol num combustível gasolina.

A finalidade da presente invenção é melhorar os desempenhos de composições de combustíveis gasolina, em particular as composições de combustível de competição. O objectivo é aumentar a potência de um motor de ignição controlada, atmosférico ou turbo alimentado, durante a combustão da composição de combustível gasolina no referido motor.

Esta finalidade é atigida pela utilização de pelo menos um álcool insaturado C4-C5 numa composição de combustível gasolina é aumentar a potência de um motor de ignição controlada, atmosférico ou turbo alimentado durante a combustão.

O objecto da presente invenção baseia-se no reconhecimento pelo requerente que a adição de um álcool insaturado C4-C5 numa composição combustível tem um efeito dito "booster de potência" de um motor de ignição controlada, atmosférico ou turbo alimentado, durante a combustão do referido combustível. Este efeito "booster" é particularmente marcado para um motor de ignição controlada turbo alimentado.

Entende-se por "Booster de potência", um aumento da potência libertada durante a combustão do referido combustível num motor devido à adição do referido álcool no combustível, noutras palavras, a obtenção de uma melhoria em potência do regime do motor através da adição do referido álcool ao combustível.

A invenção refere-se, em particular, à utilização de pelo menos um álcool insaturado C4-C5 numa composição de combustível gasolina, para melhorar a potência em pelo menos 2 CV (cavalo-vapor) para regimes de motores que vão desde 3000 a 8250 rot/min, correspondendo 2 CV a quase 1472 Watt.

De acordo com uma concretização particular, a

composição do combustível gasolina é uma composição de combustível de competição.

A presente invenção refere-se a composições de combustível líquido do tipo gasolina cujo RON é preferencialmente superior ou igual a 95 e o MON superior ou igual a 85, o RON e o MON são medidos de acordo com a norma ASTM D 2699-86 ou D 2700-86 e compreendem pelo menos um álcool insaturado C4-C5, ou seja, com 4 a 5 átomos de carbono.

A invenção proporciona uma alternativa às composições de combustíveis gasolina de alta potência existentes e, nomeadamente, combustíveis gasolina para competição automóvel (*rallyes*, circuitos) cujas características, actualmente em vigor, podem ser encontradas na secção 9.1 dos requisitos da Federação Internacional de Automobilismo (FIA) no Anexo J-Art 252, publicada a 11/11/10 e que são recordados abaixo:

- Para as gasolinas com chumbo ou seja, um teor menor ou igual a 0,4 g/L:

- RON entre 97 e 100

- MON entre 86 e 92

- Para as gasolinas sem chumbo:

- RON entre 95 e 102

- MON entre 85 e 90

O MON e o RON são medidos de acordo com a norma ASTM D 2699-86 ou D 2700-86

- Densidade medida de acordo com a norma ASTM D

4052 compreendida entre 720 e 785 kg/m³

- Teor máximo de oxigênio inferior a 2,8% em massa ou inferior a 3,7% se o teor de chumbo for inferior a 0,013 g/L,

- Teor máximo de azoto inferior a 0,5% em massa, medido de acordo com ASTM D 3228,

- Teor de benzeno inferior a 5% em volume, medido de acordo com a ASTM D 3606.

A presente invenção também diz respeito a uma composição de combustível gasolina com as características indicadas acima e que compreende, pelo menos, um álcool insaturado C4-C5.

O álcool insaturado C4-C5 é, de preferência, seleccionado entre 3-metil-2-buteno-1-ol, também conhecido como Prenol, e 3-metil-3-buteno-1-ol, também conhecido como isoPrenol e mistura destes.

Uma composição preferida compreende apenas um álcool insaturado C4-C5, de preferência Prenol ou isoPrenol.

A composição de combustível compreende, de preferência, de 3 a 22% em volume, vantajosamente de 5 a 15% em volume, mais preferencialmente de 5 a 10% em volume de pelo menos um álcool insaturado C4-C5.

A composição compreende, de preferência, 3-metil-

2-buteno-1-ol e/ou 3-metil-3-buteno-1-ol, só(s) ou em mistura com pelo menos um outro álcool insaturado C4-C5.

Uma composição de combustível preferida compreende de 3 a 22% em volume, de preferência de 5 a 15% em volume, mais preferencialmente de 5 a 10% em volume de um só álcool insaturado C4-C5, vantajosamente, 3-metil-2-buteno-1-ol ou 3-metil-3-buteno-1-ol.

Numa primeira concretização particular a composição do combustível compreende:

- de 20 a 35% em volume de hidrocarbonetos aromáticos, de preferência escolhidos entre os alquilbenzenos,
 - de 22 a 35% em volume de isoparafinas C6-C9,
 - de 5 a 15% em volume de isoparafinas C4-C5,
 - de 14 a 50% em volume de uma ou mais diolefinas C4-C5 tendo, de preferência, duas ligações etilénicas conjugadas;
- de 3 a 22% em volume, de preferência de 5 a 15% em volume, de pelo menos um álcool insaturado C4-C5.
- de 0 a 6% em volume de um ou vários álcoois parafínicos ou isoparafínicos C1-C4, como o metanol, o etanol, o isopropanol e o isobutanol;
- de 0 a 5% em volume de pelo menos um éter alquílico seleccionado, de preferência, entre MTBE (éter metilo-terbutílico), ETBE (éter etilo-terbutílico) e suas misturas,
- de 0 a 6% em volume de um ou mais iso-olefinas

C8 tal como o di-isobutileno.

De acordo com uma segunda concretização particular, a composição do combustível compreende:

- de 20 a 35% em volume de hidrocarbonetos aromáticos, de preferência escolhidos entre os alquilbenzenos,

- de 22 a 35% em volume de iso-octano,

- 5 a 15% em volume de isopentano,

- 14 a 50% em volume de isopreno,

- de 3 a 22% em volume, preferencialmente de 5 a 10% em volume, de pelo menos um álcool insaturado C4-C5,

- de 3 a 6% em volume de um ou vários álcoois parafínicos ou isoparafínicos C1-C4 e,

- de 3 a 6% em volume de um ou mais iso-olefinas C8 tal como o di-isobutileno.

Numa terceira concretização particular, a composição do combustível compreende:

- de 28 a 34% em volume de hidrocarbonetos aromáticos, de preferência seleccionados entre os alquilbenzenos, vantajosamente tolueno;

- de 22 a 28% em volume de iso-octano;

- de 5 a 10% por volume de isopentano;

- de 14 a 50% em volume de isopreno,

- de 3 a 22% em volume, de preferência de 5 a 10% em volume, de pelo menos um álcool insaturado C4-C5;

- de 3 a 7% de um ou vários álcoois parafínicos ou isoparafínicos C1-C4 e

- de 3 a 8% de um ou mais iso-olefinas C8 tal como o di-isobutileno.

Nas primeira, segunda e terceira concretizações particulares acima descritas, o álcool insaturado C4-C5 é, de preferência, selecionado entre 3-metil-2-buten-1-ol, 3-metil-3-buten-1-ol e suas misturas.

Além disso, a composição de combustível pode compreender, vantajosamente, um único álcool insaturado C4-C5, de preferência 3-metil-2-buten-1-ol ou 3-metil-3-buten-1-ol. Em particular, a composição pode compreender de 5 a 10% em volume de um só álcool insaturado C4-C5 constituído por 3-metil-2-buten-1-ol.

Para cada uma das primeira, segunda e terceira concretizações particulares, a soma das percentagens em volume dos constituintes da composição podem ser, vantajosamente, iguais a 100%.

Além dos compostos hidrocarbonetos e oxigenados listados acima, as composições de combustível gasolina de acordo com a invenção podem compreender um ou mais aditivos. Em particular, a composição de combustível gasolina pode incluir pelo menos um aditivo detergente, conhecido por si só, garantindo a limpeza do sistema de admissão.

Outros aditivos podem igualmente ser incorporados

nas composições de combustível de acordo com a invenção, tais como aditivos anti-recessão de válvulas e antioxidantes.

A fim de garantir a segurança máxima durante o reabastecimento de combustíveis, é também preferível que a condutividade eléctrica do combustível seja superior a 200pS/m. Para atingir este fim, pode ser adicionado pelo menos um aditivo de redução da condutividade eléctrica.

O objecto da presente invenção também se refere a um processo para a preparação de uma composição de combustível gasolina, tal como definido acima.

Pode-se proceder por mistura, em quantidades seleccionadas, de compostos químicos puros que constituem a composição do combustível, como por exemplo uma mistura de tolueno, iso-octano, isopentano, isopreno e 3-metilo-2-buten-1-ol.

Pode igualmente proceder-se por mistura de bases e/ou cortes de combustível, nomeadamente hidrocarbonetos, a partir da refinação de produtos petrolíferos. As bases e/ou cortes de refinarias são bem conhecidos dos especialistas da refinação de produtos petrolíferos. Assim, para obter uma mistura de hidrocarbonetos aromáticos de alquilbenzeno, de iso-octano e isopentano, podem ser usadas bases de reformado, alquilato, isomerato e FCC (*Fluid Catalytic Cracking*) que são bases de hidrocarbonetos prontamente

disponíveis em refinaria.

Pode-se também proceder por mistura de bases e/ou cortes de combustível a partir da refinação de produtos petrolíferos e compostos químicos puros. Os compostos químicos puros podem ser derivados de outras fontes, em particular éteres, álcoois insaturados ou não, olefinas e diolefinas.

As bases do tipo reformado consistem essencialmente em compostos aromáticos de alquilo (ou, simplesmente, aromáticos). As bases de reformado são, em geral, derivadas da reforma de gasolinas de destilação directa e isopentano. Os reformados consistem geralmente numa corte de hidrocarboneto contendo pelo menos 70%, de preferência pelo menos 85%, em volume de aromáticos compreendendo tolueno (geralmente 35 a 75%, de preferência 45 a 70%, em volume), alquilaromáticos C8 (geralmente 15 a 50% em peso de etilbenzeno, orto, meta, paraxileno) e alquilaromáticos C9 (normalmente 5 a 25% em peso propilbenzeno, metiletilbenzenos e trimetilbenzenos).

Os teores absolutos e proporções relativas dos diversos componentes podem variar com os pontos de corte, a natureza da carga enviada para reforma, do tipo de catalisador utilizado e das condições de operação da reforma. De maneira preferencial, as bases do tipo reformado implementadas no contexto da presente invenção contêm menos de 1% em volume de benzeno. Em adição aos

compostos aromáticos, as bases reformadas podem conter parafinas nomeadamente, iso e n-parafinas, em geral presentes em quantidade inferior ou igual a 5% em volume.

As bases de tipo alquilato são constituídas essencialmente por isoparafinas compreendendo 6 a 9 átomos de carbono e, de preferência, pelo menos 90% em volume de isoparafinas compreendendo 6 a 9 átomos de carbono. Os alquilatos compreendem geralmente pelo menos 95%, de preferência pelo menos 98,5%, em volume de isoparafinas, das quais pelo menos 65%, de preferência pelo menos 70%, e vantajosamente pelo menos 80%, em volume de isoparafinas C8.

As bases de alquilatos podem conter pelo menos 45%, de preferência pelo menos 48%, em volume de iso-octano e, vantajosamente, pelo menos 30%, de preferência pelo menos 34%, em volume de outras isoparafinas C8.

Estas bases de alquilatos podem ser provenientes de diferentes processos de tratamento de petróleo bruto geralmente presentes nas refinarias. As bases de alquilatos são convencionalmente proveniente do processo de alquilação de isobutano com olefinas leves, por exemplo buteno-1, o que vai conduzir ao iso-octano. As bases de alquilatos preferidas contêm predominantemente iso-octano.

As bases do tipo isomeratos são bases leves que pertencem à família dos hidrocarbonetos parafínicos. Estas

são constituídas essencialmente por isoparafinas C4 e/ou C5 e compreendem, de preferência, pelo menos 80% em volume, vantajosamente pelo menos 90% em volume, de isoparafinas C4 ou C5.

Estas compreendem, de preferência, pelo menos 90% em volume de isopentano e, vantajosamente, pelo menos 95% em volume de isopentano: falamos, no entanto, de corte de isopentano.

As bases de isomeratos contêm geralmente não mais do que 1% em volume de olefinas. Estas base leves parafínicas podem, por exemplo, provir das fracções mais leves de destilados produzidos por destilação atmosférica de petróleo bruto e/ou derivados, de unidades de isomerização de alcanos.

As bases ou cortes de gasolina FCC que tenham sido submetidos a um craqueamento catalítico fluido são ricos em compostos aromáticos e olefinas.

As olefinas podem ser derivadas de refinarias e/ou materiais renováveis. Pode, por exemplo, ser feita menção ao isopreno, que pode ser proveniente do craqueamento de nafta mas também de plantas ou animais que o sintetizem, embora em quantidades muito pequenas.

Os álcoois C1-C4 podem ser derivados, ou não, de recursos renováveis de origem vegetal (por exemplo, etanol

a partir de beterraba, milho, cana de açúcar,..) mas também de algas ou da fermentação de microorganismos.

Embora possam ser derivados a partir de refinarias de petróleo, os álcoois insaturados e as diolefinas requerem um número de etapas de separação e purificação importantes, que excedem as operações de refinação convencionais. Estes compostos são antes incorporados em forma química pura.

Não nos afastaremos da invenção pela adição de outras bases derivadas de operações convencionais de refinação (por exemplo, destilação de petróleo bruto, craqueamento catalítico, hidrocraqueamento, métodos de reformação, isomerização, alquilação, etc...) e/ou de hidrocarbonetos sintéticos, tais como, nomeadamente, aqueles obtidos por oligomerização de olefinas, por síntese de Fisher-Tropsch, por processos do tipo BTL (*Biomass To Liquid* - biomassa para líquido), de CTL (*Coal To Liquid* - carvão para líquido) e/ou GTL (*Gas To Liquid* - gás para líquido) a partir de materiais de origem natural e/ou sintética, de origem animal e/ou vegetal e/ou fóssil.

Cada base ou corte que entrar na composição de combustível de acordo com a invenção pode ter sido submetido, no todo ou em parte, a um tratamento de dessulfurização e/ou desnitrogenação e, eventualmente, de desaromatização para um estado qualquer do seu desenvolvimento. Por exemplo, podem ser usadas bases que

tenham sido tratadas com hidrogénio em condições mais ou menos severas (incluindo uma hidrodessulfurização e/ou uma saturação dos compostos aromáticos e olefínicos e/ou uma hidrodesnitrogenação).

Dentro do significado da presente invenção, uma base ou de um corte de hidrocarbonetos é "constituído essencialmente por compostos...." significa que os referidos compostos são pelo menos 70% do volume da referida base.

As composições de combustível de acordo com a invenção apresentam, vantajosamente, um teor de enxofre medido de acordo com a norma ASTM D1266 ou ASTM D2622, inferior ou igual a 100 ppm em massa, de preferência inferior ou igual a 50 ppm em massa, e ainda mais vantajosamente inferior ou igual 10 ppm em massa.

As composições de combustível de acordo com a invenção têm um teor de chumbo geralmente inferior ou igual a 0,5 g/L (adicionado, por exemplo, na forma de tetraetilo de chumbo) e, de preferência, são sem chumbo, o que é dizer que não contém chumbo ou aditivo(s) com chumbo adicionado.

A invenção tem também por objecto a utilização de uma composição de combustível definido anteriormente como combustível do motor de ignição controlada de alta potência, de preferência para motor atmosférico ou turbo comprimido de competição de circuitos e *rallies*.

A presente invenção também diz respeito à utilização de pelo menos um álcool insaturado C4-C5 num combustível gasolina para aumentar a potência do motor de ignição controlada, atmosférico ou turbo comprimido, durante a combustão, com um delta potência de pelo menos 2 CV, vantajosamente de pelo menos 3 CV, conforme o regime do motor considerado, para regimes do motor que variam de 3000 a 8250 rot/min em comparação com uma gasolina de competição oxigenada com RON de 101,5 e um MON de 89,5.

De acordo com uma concretização particular preferida, o ou os álcoois insaturado(s) C4-C5 é/são incorporados num combustível gasolina utilizado num motor turbo comprimido para melhorar a sua potência.

De maneira preferencial, é utilizado 3-metil-2-buten-1-ol e/ou 3-metil-3-buten-1-ol, a presença de 3-metil-2-buten-1-ol é particularmente preferida.

A concentração em volume de álcool insaturado C4-C5 no combustível gasolina está, de preferência, entre 3 e 22%, mais preferivelmente entre 5 e 15%, ainda mais preferivelmente de 5 a 10% em volume.

É usado, de preferência, um único álcool insaturado C4-C5, que é, vantajosamente, 3-metil-2-buten-1-ol. A concentração em volume de 3-metil-2-buten-1-ol no combustível gasolina está, de preferência, entre 3 e 22%, mais preferivelmente entre 5 e 15%, mais preferivelmente de

5 a 10% em volume.

Exemplo - Preparação de uma composição de combustível de competição

Prepara-se uma composição de combustível de competição por mistura à temperatura ambiente dos compostos químicos puros listados na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1

Componente (% vol)	Combustível C
Xyleno	31
Iso-octano	25
Isopentano	7
3-metil-2-buten-1-ol	8
Isopreno	18
Etanol	5
Di-isobuteno	6
<i>Total</i>	<i>100</i>

Teste de potência

O combustível C do exemplo anterior e um combustível de competição comercializado pela *TOTAL Additifs & Carburants Spéciaux* (TACS) com denominação *Elf Turbo Evo* foram submetidos a um teste de potência num motor turbo comprimido de 1,6L de injeção directa a gasolina.

As características dos combustíveis C e *Elf Turbo Evo* estão resumidos nas Tabelas 2 e 3 abaixo.

Tabela 2

		Elf Turbo Evo	Combustível C	Regulamento FIA /Anexo J
Índice de octanas	RON	101,7	101,5	95 a 102
	MON	88,6	87,8	85 a 90
Densidade	kg/L a 15 °C	0,770	0,765	0,720 a 0,785
Teor de Oxigénio	% massa	3,5	3,4	3,7 max
Teor de Chumbo	g/L	<0,013	<0,013	0,013 max
Teor de Enxofre	mg/kg	6	2	10 max

Tabela 3: Resultados da análise por cromatografia de fase gasosa de alta resolução para determinar as % volúmicas dos compostos parafínicos, olefínicos, nafténicos e aromáticos de acordo com o teste padrão ASTM 6730, a referida análise é conhecida pelo nome análise PONA, e os resultados da análise para determinar a % volúmica, de compostos contendo oxigénio saturado ou insaturado de acordo com a norma D4815

		Elf Turbo Evo % volúmica	Combustível C % volúmica
ASTM 6730	Parafinas	36	35
	Olefinas	12	22
	Naftenos	0	0
	Aromáticos	42	30
ASTM D4815	Oxigénios saturados	10	5
	Oxigénios insaturados	0	8

Os detalhes do teste de potência são dados abaixo.

Trata-se de um motor de 4 cilindros em linha de 16 válvulas, com 1598cm³ de cilindrada, turbo *Twin Scroll*, de injeção directa. O regime máximo do motor está limitado a 9000 rot/min.

O teste de potência efectuado consiste em estabelecer curvas de potência para regimes do motor variando de 3000 a 8250 rot/min em passos de 500 rot/min e realizando um ponto às 8250 rot/min.

Os resultados estão apresentados na Tabela 4, abaixo. Os resultados apresentados representam um delta de potência em CV medido em relação a uma gasolina de competição oxigenada de RON 101,5 e de MON 89,5.

Tabela 4

Regime do motor (rot/min)	Elf Turbo Evo	Combustível C
3000	9	11
3500	7	12
4000	8	13
4500	9	13
5000	8	13
5500	6	11
6000	3	6
6500	0	3

7000	2	4
7500	3	5
8000	3	4
8250	3	4

Constata-se um ganho suplementar de potência com o combustível C, em comparação com o combustível Elf Turbo Evo, de um mínimo de 2 CV de acordo com o regime do motor considerado. O ganho de potência pode elevar-se até 6 CV a 4000rot/min. Em comparação com a gasolina de competição que permitiu estabelecer a linha de base, o combustível C permite um ganho de potência de que se pode elevar até 13 CV no regime entre 4000 às 5500 rot/min.

Lisboa, 20 de Novembro de 2015

REIVINDICAÇÕES

1. Utilização de pelo menos um álcool insaturado C4-C5 numa composição de combustível gasolina para aumentar a potência de um motor de ignição controlada, atmosférico ou turbo comprimido, durante a combustão.

2. Utilização de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo facto da melhoria da potência ser de pelo menos 2 CV para regimes do motor que variam entre as 3000 e as 8250 rot/min.

3. Utilização de acordo com uma das reivindicações 1 e 2, caracterizada pelo facto da composição do combustível gasolina ser uma composição de combustível de competição.

4. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, para melhorar a potência de um motor turbo comprimido.

5. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada pelo facto da composição do combustível gasolina ter um RON maior do que ou igual a 95 e um MON maior do que ou igual a 85, sendo o RON e MON medidos de acordo com a norma ASTM D 2699-86 ou D 2700-86.

6. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizada pelo facto do álcool insaturado C4-C5 ser seleccionado de entre 3-metil-2-buten-1-ol, 3-metil-3-buten-1-ol e mistura destes.

7. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizada pelo facto de compreender apenas um álcool insaturado C4-C5, de preferência, 3-metil-2-buten-1-ol ou 3-metil-3-buten-1-ol.

8. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo facto da composição ter:

- uma densidade medida de acordo com a norma ASTM D 4052 entre 720 e 785 kg/m³,

- um teor máximo de oxigénio inferior a 2,8% em massa ou inferior a 3,7% em massa, se o teor de chumbo for inferior a 0,013 g/L,

- um teor máximo de azoto inferior a 0,5% em massa,

- um teor de benzeno inferior a 5% em volume, medido de acordo com a norma ASTM D 3606,

- um RON compreendido entre 97 e 100 e um MON compreendido entre 86 e 92, medidos de acordo com a norma ASTM D 2699-86 ou D 2700-86, quando o teor de chumbo do combustível é diferente de zero e menor ou igual a 0,4 g/L e,

- um RON compreendido entre 95 e 102 e um MON

compreendido ente 85 a 90, medidos de acordo com a norma ASTM D 2699-86 ou D 2700-86, quando o teor de chumbo do combustível é zero ou inferior a 0,4 g/L.

9. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo facto da composição compreender também um ou mais aditivos.

10. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo facto da composição compreender:

- de 20 a 35% em volume de hidrocarbonetos aromáticos, de preferência seleccionados entre os alquilbenzenos,

- de 22 a 35% em volume de isoparafinas C6-C9,

- de 5 a 15% em volume de isoparafinas C4-C5,

- de 14 a 50% em volume de uma ou mais diolefinas C4-C5 tendo, de preferência, duas ligações etilénicas conjugadas,

- de 3 a 22% em volume, de preferência de 5 a 15% em volume, de pelo menos um álcool insaturado C4-C5,

- de 0 a 6% em volume de um ou vários álcoois parafínicos ou isoparafínicos C1-C4,

- de 0 a 5% em volume de pelo menos um alquiléter, de preferência seleccionado entre o MTBE e o ETBE e mistura destes, e

- de 0 a 6% em volume de uma ou mais iso-olefinas C8.

11. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo facto da composição compreender:

- de 20 a 35% em volume de hidrocarbonetos aromáticos, de preferência seleccionados a partir de alquilbenzenos,

- de 22 a 35% em volume de iso-octano;

- de 5 a 15% em volume de isopentano;

- de 14 a 50% em volume de isopreno,

- de 3 a 22% em volume, de preferência de 5 a 10% em volume, de pelo menos um álcool insaturado C4-C5,

- de 3 a 6% em volume de um ou vários álcoois parafínicos ou isoparafínicos C1-C4 e,

- de 3 a 6% em volume de uma ou mais iso-olefinas C8.

12. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 e 11, caracterizada pelo facto da soma das percentagens em volume dos constituintes da referida composição ser igual a 100%.

13. Utilização de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizada pelo facto da composição compreender de 5 a 15% em volume de pelo menos um álcool insaturado C4-C5, de preferência 3-metil-2-buteno 1-ol.

REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

Esta lista de referências citadas pelo requerente é apenas para conveniência do leitor. A mesma não faz parte do documento da patente Europeia. Ainda que tenha sido tomado o devido cuidado ao compilar as referências, podem não estar excluídos erros ou omissões e o IEP declina quaisquer responsabilidades a esse respeito.

Documentos de patentes citadas na Descrição

- US 4812146 A
- WO 2010014501 A
- US 20080092929 A

Literatura que não é de patentes citada na Descrição

- Les carburants pour la compétition automobile. JC GIBET. Editions Technip. 1997, 732-739