

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 895 550**

51 Int. Cl.:

C10L 1/06 (2006.01)

C10L 1/02 (2006.01)

C10L 1/185 (2006.01)

C10L 1/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.06.2015** **PCT/EP2015/064602**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015** **WO15197855**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.06.2015** **E 15732654 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.08.2021** **EP 3161112**

54 Título: **Composición de gasolina de aviación, su preparación y uso**

30 Prioridad:

27.06.2014 EP 14174862

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.02.2022

73 Titular/es:

BP OIL INTERNATIONAL LIMITED (33.3%)
Chertsey Road
Sunbury on Thames, Middlesex TW16 7BP, GB;
HJELMCO AB (33.3%) y
TOTAL MARKETING SERVICES (33.3%)

72 Inventor/es:

HJELMBERG, LARS

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 895 550 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de gasolina de aviación, su preparación y uso

5 La presente invención se refiere en general a una gasolina de aviación (Avgas).

La publicación de patente internacional WO 02/40620 se refiere a una composición de combustible de gasolina de aviación que posee un alto índice de octano de motor y que contiene cantidades reducidas de compuesto de plomo de tetraetilo. Se dice que la composición de Avgas contiene preferiblemente de aproximadamente el 20 a
10 aproximadamente el 80 % en volumen de isooctano, de aproximadamente el 5 a aproximadamente el 18 % en volumen de tolueno, de aproximadamente el 1 a aproximadamente el 20 % en volumen de parafinas C₄ a C₅, de aproximadamente 0 a aproximadamente 1 ml/galón de plomo tetraetílico (TEL) y el resto de alquilato ligero. Se dice que el índice de octano de motor (MON) es preferiblemente mayor o igual a aproximadamente 100. Se dice que el combustible es preferiblemente adecuado como un sustituto del combustible de aviación de grado 100LL. Esta
15 publicación de patente ilustra solo composiciones con 0,9 ml/galón de plomo tetraetílico.

La solicitud de patente estadounidense US 2013/111805 da a conocer que se proporciona una gasolina sin plomo de alto octanaje que cumple con la norma ASTM D910 LL que incluye un combustible de base de gasolina que tiene un
20 MON mínimo de 96,5 y que cumple con la norma ASTM D910. Un componente de refuerzo de octano se mezcla con el combustible de base de gasolina que eleva el MON por encima de 99,6 y el combustible combinado cumple la norma ASTM D910. El componente de refuerzo de octano se selecciona de un grupo que incluye un aditivo, TEL solo y un TEL que contiene gasolina.

La patente estadounidense US 8.628.594 da a conocer una combinación de combustible de aviación sin plomo. La
25 combinación de combustible se proporciona combinando un combustible de base de gasolina de aviación sin plomo que puede incluir isooctano e isopentano, y una cantidad efectiva de un alquilbenceno seleccionado para mejorar el rendimiento de motor funcional para evitar una detonación perjudicial suficiente para cumplir o exceder las normas seleccionadas para requisitos de rendimiento de detonación en motores de ignición por chispa de pistón de aeronave a gran escala diseñados para su uso con avgas de grado 100LL. Bencenos alquilados ventajosos incluyen los que
30 tienen una posición meta de anillo entre grupos alquilo. Pueden proporcionarse grupos alquilo al menos en parte por grupos metilo. En una realización, el alquilbenceno puede incluir 1,3-dimetilbenceno. En una realización, pueden proporcionarse dos o más bencenos alquilados. En una realización, puede proporcionarse 1,3,5-trimetilbenceno. Bencenos alquilados adecuados pueden incluir una mezcla de isómeros de xileno. Aminas aromáticas seleccionadas, tales como m-toluidina, también pueden añadirse para aumentar el índice de octano de motor.

La solicitud de patente estadounidense US 2014/116367 da a conocer gasolina de aviación sin plomo. Una
35 combinación de combustible de gasolina de aviación incluye un combustible de base de gasolina de aviación sin plomo, con una cantidad efectiva de alquilbencenos seleccionados para mejorar el rendimiento funcional de motor para evitar una detonación perjudicial suficiente para cumplir o exceder las normas seleccionadas para requisitos de
40 rendimiento de detonación en motores de ignición por chispa de pistón de aeronave a gran escala diseñados para su uso con avgas de grado 100LL. Pueden usarse bencenos alquilados seleccionados tales como 1,3-dimetilbenceno, y/o 1,3,5-trimetilbenceno, u otras mezclas de los mismos. Bencenos alquilados adecuados pueden incluir una mezcla de isómeros de xileno. Aminas aromáticas, tales como m-toluidina, también pueden añadirse para aumentar el MON. Los combustibles de base pueden ser un alquilato de aviación de alta calidad, o pueden ser un isooctano comercial,
45 o una mezcla de alquilato de aviación de alta calidad potenciada por isooctano comercial, y pueden incluir isopentano o butano o tanto isopentano como butano en cantidad suficiente para proporcionar una presión de vapor apropiada para la combinación de combustible final.

Existe un deseo actual de eliminar los compuestos de plomo de gasolina de aviación al tiempo que se siga
50 manteniendo el alto índice de octano de motor (MON) esperado en una gasolina de aviación. Por lo tanto, existe la necesidad de un combustible de aviación que esté sustancialmente libre de compuestos de plomo que puedan usarse en motores que actualmente usan gasolina de aviación con plomo con un MON de al menos 94, en particular motores de alto rendimiento, tales como los que actualmente usan gasolina de aviación con plomo con un MON de al menos 99,6 MON, así como tales motores de alto rendimiento que se han modificado para usar combustibles de menor
55 octanaje.

Con el fin de permitir el uso de composiciones de gasolina de aviación que están sustancialmente libres de compuestos de plomo, deben considerarse otras propiedades además del MON de la composición de gasolina de aviación. Por
60 ejemplo, el límite superior para el punto de ebullición final de las composiciones de gasolina de aviación está limitado por diversas normas de gasolina de aviación, y como tal puede limitar el punto de ebullición final de los componentes de combustible que pueden usarse en la gasolina de aviación.

Por lo tanto, según la presente invención, se proporciona una composición de gasolina de aviación que comprende una fracción de isooctano impuro, al menos un xileno y al menos un alcano C₄ o C₅, y, opcionalmente, etil terbutil éter
65 (ETBE) y/o metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo (MMT), y/u opcionalmente uno o más aditivos de gasolina de aviación seleccionados del grupo que consiste en tinte/tintes, antioxidantes, mejoradores de lubricidad, mejoradores

de conductividad y aditivos para reducir el retroceso de asiento de válvula. En la que la fracción de isooctano impuro en dicha composición es una fracción que comprende al menos el 90 % en moles de isooctano y que tiene un punto de ebullición final de al menos 180 °C según se mide por la norma ASTM D86 y está presente en la composición en una cantidad en el intervalo de desde el 30 hasta el 80 % en volumen basándose en la composición, la composición contiene plomo en una cantidad no mayor que 0,010 g por litro, la composición tiene un índice de octano de motor [MON] de al menos 94 definido según la norma ASTM D2700 y la composición tiene un punto de ebullición final de, como máximo, 170 °C medido por la norma ASTM D86.

La composición de la presente invención resuelve el problema técnico definido anteriormente mediante el uso de la combinación de una fracción de isooctano impuro con xileno. La fracción de isooctano impuro usada en la presente invención es una fracción de isooctano impuro que tiene un punto de ebullición final que es más alto de lo que generalmente se consideraría para su uso en composiciones de gasolina de aviación, sin embargo, se ha encontrado que la combinación de una fracción de isooctano impuro de este tipo con xileno tiene un punto de ebullición final que, sorprendentemente, es menor que el punto de ebullición final de la fracción de isooctano impuro sola. La composición de gasolina de aviación proporcionada en la presente invención también proporciona, en ausencia sustancial de compuestos de plomo, un combustible con un MON de al menos 94.

La composición de la presente invención puede proporcionar un rendimiento similar en motores de aviación de ignición por chispa de tamaño completo para gasolina de aviación de MON de 91 con plomo y, además, gasolina de aviación de MON de 99,6 con plomo con aditivos adicionales adecuados detallados a continuación. Esto se vincula ventajosamente con el intervalo de volatilidad logrado mediante la combinación de isooctano impuro y xileno para dar un producto con un punto de ebullición final máximo de 170 °C. Como tal, la formulación ofrece una gasolina de aviación de alta calidad de octanaje que se vaporizará fácilmente en el motor para arranque en frío y se distribuirá entre los cilindros para un funcionamiento correcto, no dejando depósitos de goma o diluyendo excesivamente el aceite de motor.

El índice de octano de motor (MON) se define según la norma ASTM D2700, que se conoce en la técnica.

La composición de la presente invención tiene preferiblemente un MON de al menos 95 y más preferiblemente de al menos 96, y aún más preferiblemente de al menos 98.

Por sustancialmente libre de compuestos de plomo se entiende que la cantidad de compuestos de plomo en la composición según la presente invención no es mayor de 0,010 g de plomo por litro, preferiblemente no mayor de 0,003 g de plomo por litro. Compuestos de plomo en particular que deben estar ausentes incluyen plomo tetraetilico. En particular, en las realizaciones de la presente invención descritas en el presente documento, no se requiere añadir compuestos de plomo a la composición de gasolina de aviación; sin embargo, si las instalaciones usadas para producir y transportar la gasolina de aviación se han usado previamente para gasolina de aviación con plomo, algunos compuestos principales pueden estar presentes en la composición de gasolina de aviación resultante. Por lo tanto, en algunas realizaciones de la presente invención, no hay compuestos de plomo detectables en la composición de gasolina de aviación.

Por "fracción de isooctano impuro" se entiende una fracción que no es isooctano 100 % puro. En una realización de la presente invención, la fracción de isooctano impuro comprende al menos el 90 % en moles de isooctano, tal como en el intervalo de desde el 90 hasta el 98 % en moles. En otra realización de la presente invención, la fracción de isooctano impuro puede comprender hasta el 98 % de isooctano. En realizaciones específicas, la fracción de isooctano impuro comprende isooctano en una cantidad en el intervalo de desde el 90 % en volumen hasta el 98 % en volumen y adicionalmente contiene al menos otro isoalcano que tiene entre 6 y 12 átomos de carbono. En realizaciones específicas, la fracción de isooctano impuro comprende isooctano en una cantidad en el intervalo de desde el 90 % en volumen hasta el 98 % en volumen y adicionalmente contiene al menos otro isoalqueno que tiene entre 8 y 12 átomos de carbono. En otras realizaciones específicas, la fracción de isooctano impuro comprende al menos el 85 % en peso de isooctano. En otras realizaciones específicas, la fracción de isooctano impuro comprende isooctano en una cantidad en el intervalo de desde el 85 % en peso hasta el 98 % en peso.

La fracción de isooctano impuro puede prepararse mediante cualquier proceso conocido en la técnica. Por ejemplo, la composición de isooctano impuro puede prepararse por fraccionamiento de una corriente de alquilato obtenida de una unidad de alquilación tal como las usadas comúnmente en refinerías de petróleo. Por ejemplo, por combinación de isobutano impuro con isobutano impuro en presencia de ácido sulfúrico o fluorhídrico.

El isooctano también puede producirse mediante un proceso tal como el descrito en el documento WO 02/40620. En particular, la fracción de isooctano impuro también puede obtenerse mediante la hidrogenación de diisobutileno, que a su vez puede prepararse por dimerización de isobutenos. Tal dimerización puede realizarse usando instalaciones de producción de metil terbutil éter (MTBE) convertido. El precursor de isobuteno para la preparación de isooctano puede prepararse a partir de la isomerización de n-butano, por ejemplo, usando el proceso Butamer, empleado comúnmente en la industria del petróleo, seguido de deshidrogenación de isobutano.

Convenientemente, mediante el uso de una fracción de isooctano impuro, composiciones de gasolina de aviación que

cumplen con las especificaciones de MON requeridas pueden obtenerse de una manera más rentable y/o energéticamente eficiente debido a la reducción en la purificación requerida de las corrientes producidas en los procesos que se usan para fabricar isooctano. El punto de ebullición final para la fracción de isooctano impuro, según se mide por el método de ensayo de la norma ASTM D86, es al menos 180 °C, por ejemplo, el punto de ebullición final de la fracción de isooctano impuro puede estar en el intervalo de desde 180 hasta 200 °C, por ejemplo 184 °C. El punto de ebullición inicial puede variar de desde 25 °C hasta 99 °C, por ejemplo 86 °C.

Sorprendentemente, se ha encontrado que la combinación de xileno con el isooctano impuro suprime el punto de ebullición final de la fracción de isooctano de manera que es posible producir una composición de gasolina de aviación que tiene un punto de ebullición final que es como máximo 170 °C, preferiblemente un punto de ebullición final inferior a 170 °C. Para lograr el efecto deseado, el xileno puede estar presente en una cantidad de hasta el 30 % en volumen de la composición de gasolina de aviación de la presente invención, preferiblemente hasta el 25 % en volumen, más preferiblemente hasta el 20 % en volumen, incluso más preferiblemente hasta el 15 % en volumen; preferiblemente el xileno está presente en una cantidad de al menos el 0,5 % en volumen, más preferiblemente al menos el 1 % en volumen, más preferiblemente al menos el 2 % en volumen, incluso más preferiblemente al menos el 5 % en volumen. Adecuadamente, para lograr el efecto deseado, el xileno puede estar presente en una cantidad en el intervalo de desde el 0,5 hasta el 30 % en volumen (fracción en volumen del 0,5 % al 30 %), más preferiblemente en el intervalo de desde el 1 hasta el 25 % en volumen (fracción en volumen del 1 % al 25 %), incluso más preferiblemente en el intervalo de desde el 2 hasta el 20 % en volumen (fracción en volumen del 2 % al 20 % en volumen) y aún más preferentemente en el intervalo de desde el 5 hasta el 15 % en volumen (fracción en volumen del 5 % al 15 %). Por el término "xileno" se entiende uno o más xilenos seleccionados de ortoxileno, paraxileno y metaxileno, y en el que la fracción en volumen del xileno es la fracción en volumen total de todos los isómeros de xileno. En realizaciones específicas, el xileno puede estar presente en forma de metaxileno.

El isooctano impuro puede estar presente en una cantidad en el intervalo de desde el 30 hasta el 80 % en volumen (fracción en volumen del 30 al 80 %), preferiblemente, la composición de gasolina de aviación de la presente invención comprende al menos el 40 % en volumen, más preferiblemente al menos el 50 % en volumen de la fracción de isooctano impuro; preferiblemente, la fracción de isooctano impuro estará presente en una cantidad en el intervalo de desde el 40 hasta el 70 % en volumen (fracción en volumen del 40 al 70 %), más preferiblemente en el intervalo de desde el 50 hasta el 60 % en volumen (fracción en volumen del 50 al 60 %) de la composición de gasolina de aviación de la presente invención.

La cantidad del al menos un alcano C₄ o C₅ incluido en la composición de gasolina de aviación de la presente invención es tal que el combustible terminado cumple la especificación con la que se combina en términos de presión de vapor y características de destilación. El alcano C₄ incluye, entre otros, isómeros n-butano e isobutano. Por lo tanto, en algunas realizaciones específicas, la composición de gasolina de aviación comprende tanto n-butano como isobutano. Preferiblemente, el alcano C₄ está presente en la composición de gasolina de aviación de la presente invención en una cantidad en el intervalo de desde el 0,1 hasta el 4 % (fracción en volumen del 0,1 al 4 %), más preferiblemente en una cantidad en el intervalo de desde el 0,5 hasta el 2 % en volumen (fracción en volumen del 0,5 al 2 %) y aún más preferiblemente en una cantidad en el intervalo desde el 0,5 hasta el 1 % en volumen (fracción en volumen del 0,5 al 1 %).

Preferiblemente, el al menos un alcano C₄ o C₅ usado en la composición de gasolina de aviación de la presente invención es isopentano. El isopentano usado en la composición de la presente invención puede proporcionarse como un componente sustancialmente puro y/o como un componente en una corriente de refinería C₅, por ejemplo, de una unidad de isomerización. El isopentano presente en la composición de gasolina de aviación de la presente invención está preferiblemente en una cantidad en el intervalo de desde el 5 hasta el 30 % en volumen (fracción en volumen del 5 al 30 %), más preferiblemente en el intervalo de desde el 10 hasta el 25 % en volumen (fracción en volumen del 10 al 25 %), y aún más preferiblemente en el intervalo de desde el 10 hasta el 20 % (fracción en volumen del 10 al 20 %).

En realizaciones específicas de la presente invención, la composición de gasolina de aviación comprende adicionalmente metiliciclopentadienil manganeso tricarbonilo (MMT). La adición de MMT puede aumentar ventajosamente el MON de la composición sin tener un efecto significativo sobre las características de destilación de la composición. Preferiblemente, en las realizaciones en las que el MMT está presente en la composición de gasolina de aviación, el MMT está presente en la composición en una cantidad en el intervalo de desde 1 mgMn/l hasta 250 mgMn/l, preferiblemente en el intervalo de desde 10 mgMn/l hasta 200 mgMn/l, más preferiblemente en el intervalo de desde 20 mgMn/l hasta 100 mgMn/l.

En realizaciones específicas de la presente invención, la composición de gasolina de aviación comprende adicionalmente etil terbutil éter (ETBE). La adición de ETBE puede aumentar ventajosamente el MON de la composición sin aumentar el punto de ebullición final de la composición. Además, la adición de ETBE también puede aumentar la presión de vapor, así como el MON de la composición, reduciendo de ese modo ventajosamente la necesidad de altas cantidades de isopentano. El isopentano puede usarse para aumentar la presión de vapor de la composición, pero puede dar lugar a una reducción en el valor de MON. Preferiblemente, en las realizaciones en las que el ETBE está presente en la composición de gasolina de aviación, el ETBE está presente en una cantidad en el intervalo de desde el 1 % en volumen hasta el 50 % en volumen basándose en la composición, más preferiblemente

en el intervalo de desde el 5 % hasta el 35 % en volumen basándose en la composición.

En realizaciones específicas de la presente invención, la composición de gasolina de aviación comprende adicionalmente tanto MMT como ETBE.

En las realizaciones en las que ETBE y/o MMT están presentes en la composición de gasolina de aviación, el MON de tales composiciones será preferiblemente de al menos 98 y más preferiblemente de al menos 99.

En una realización adicional de la invención, metanol y agua, ya sea individualmente o, preferiblemente, en combinación, pueden combinarse con la composición de gasolina de aviación según la presente invención; cuando están presentes tanto metanol como agua, las relaciones en volumen de metanol:agua pueden estar adecuadamente en el intervalo de desde 1:2 hasta 2:1, tales como relaciones de 1:1, 2:1, o 1:2. El metanol y el agua preferiblemente no se combinan con la formulación en un tanque de almacenamiento, por ejemplo, un tanque de fabricación de refinerías, pero preferiblemente se combinan con la composición de gasolina de aviación según la presente invención en el punto de entrega al sistema de inducción de motor. Por ejemplo, pueden inyectarse el metanol y el agua en el colector de admisión de mezcla de combustible o aire de motor. La combinación de la composición de gasolina de aviación según la presente invención con el agua y el metanol puede potenciar aún más el rendimiento del combustible en el motor de ignición por chispa.

La composición de la presente invención puede comprender un tinte, o puede ser no teñida. La composición de la presente invención puede comprender uno o más antioxidantes tales como fenoles impedidos.

La composición de la presente invención puede comprender uno o más mejoradores de lubricidad tales como ácidos, ésteres y/o amidas. El biocombustible también puede estar presente en la composición de la presente invención. El biocombustible puede formarse mediante la combinación de un alcohol renovable, por ejemplo, etanol fermentado a partir de maíz o materia prima similar, con hidrocarburos C_4 para formar ETBE. Alternativamente, el biocombustible puede formarse por fermentación de otras materias primas para dar metanol para su uso en combinación con la invención en el punto de entrega al motor. La composición de la presente invención puede comprender uno o más mejoradores de conductividad tales como compuestos poliméricos que contienen nitrógeno y/o azufre (por ejemplo, Stadis® 450). Preferiblemente, en las realizaciones en las que uno o más mejoradores de conductividad están presentes en la composición de gasolina de aviación, el uno o más mejoradores de conductividad están presentes en la composición en una cantidad de hasta 5,0 mg/l, más preferiblemente en una cantidad de hasta 3,0 mg/l. La composición de la presente invención puede comprender uno o más aditivos para reducir el retroceso de asiento de válvula, tales como aditivos de retroceso de asiento de válvula basados en fósforo, potasio o sodio.

La composición de la presente invención puede tener independientemente una o más de las características enumeradas en la tabla 1 a continuación y, preferiblemente, todas las características.

Tabla 1

Característica	Intervalo/valor
Presión de vapor	de 38 a 49 kPa
<u>Propiedades de destilación:</u>	
10 % de evaporación	por 75°C máx.
40 % de evaporación	por 75°C mín.
50 % de evaporación	por 105°C máx.
90 % de evaporación	por 135°C máx.
Punto de ebullición final	≤ 170°C
Recuperación	97 % v/v mín.
Sobrecarga (D909)	No especificada, o > 96 o > 98 ENCENDIDO
Valor calorífico	de 41,5 a 44,0 MJ/kg
Punto de congelación	Menor que o igual a -58°C

Preferiblemente, la composición de la presente invención cumple la norma Def Stan 91-90 y/o las normas ASTM D910 con la condición (i) de que el valor de MON sea al menos 94, más preferiblemente al menos 96 y aún más preferiblemente al menos 99, (ii) la sobrecarga no está especificada o al menos 96 y (iii) la composición está sustancialmente libre de cualquier compuesto de plomo.

La composición de la presente invención puede prepararse combinando entre sí una fracción de isooctano impuro, xileno, al menos un alcano C_4 o C_5 , opcionalmente etil terbutil éter, y, opcionalmente, metilciclopentadienil manganeso tricarbónico. Puede agregarse una mezcla de metanol y agua a la formulación en el punto de entrega al motor para potenciar aún más el rendimiento. Preferiblemente, la composición de la presente invención se prepara añadiendo a la gasolina de aviación o uno o más de los componentes de la misma, uno o más aditivos de gasolina de aviación seleccionados del grupo que consiste en tinte, antioxidantes, mejoradores de lubricidad, mejoradores de conductividad y aditivos para reducir el retroceso de asiento de válvula.

La composición de la presente invención puede comprender además al menos un inhibidor de formación de hielo de sistema de combustible. Tales inhibidores de formación de hielo se añaden preferiblemente en el punto de uso de la composición. Inhibidores de formación de hielo de sistema de combustible adecuados comprenden alcoholes o éteres, por ejemplo, monometil éter de dietilenglicol e isopropanol. El inhibidor de formación de hielo puede usarse en una cantidad de hasta el 5 % en volumen en la composición de combustible. Ventajosamente, el inhibidor de formación de hielo puede añadirse en forma de agua/metanol entregado directamente al sistema de inducción del motor en combinación con la invención.

La composición de la presente invención puede usarse en motores de aviación de ignición por chispa. Los motores de aviación pueden ser capaces de funcionar a 30 metros o más por encima del nivel del mar. Los motores de aviación pueden usarse para impulsar elementos más pesados que las aeronaves, tales como aeronaves ligeras. Los motores de aviación pueden usarse para impulsar elementos más livianos que las aeronaves, tales como dirigibles. Por lo tanto, según una realización adicional de la presente invención, se proporciona un método para hacer funcionar un motor de aviación de ignición por chispa que comprende dotar dicho motor de una composición de gasolina de aviación de la presente invención.

La presente invención se ilustrará ahora por referencia solo a los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

La fracción de isooctano impuro al 69 % en volumen (que tiene un contenido de isooctano superior al 90 % en moles) con un punto de ebullición superior a 180 °C se combinó con un 13 % en volumen de xileno y un 18 % en volumen de isopentano para dar una gasolina de aviación sin plomo de 96,0 de MON, tabla 2. El punto de ebullición final fue de 168 °C.

Tabla 2

Análisis	Unidades	Especificación	Resultado
Isooctano impuro	% v/v		69
Xileno			13
Isopentano			18
Aspecto	Visual	Claro	
MON	ENCENDIDO		96,0
MON +36 mgMn/l (MMT)	ENCENDIDO		
Sobrecarga	PN		
Sobrecarga +36 mgMn/l (MMT)	PN		
Contenido de plomo	gPb/l	0,013 máx.	
Densidad a 15°C	kg/m ³	Informe	721,1
Destilación			
Punto de ebullición inicial	°C	Informe	36,0
10 % v/v a	°C	75 máx.	67,2
40 % v/v a	°C	75 mín.	100,5
50 % v/v a	°C	105 máx.	103,2
90 % v/v a	°C	135 máx.	127,9
Punto de ebullición final	°C	170 máx.	168,1
Suma T10 % + T50 % v/v	°C	135 mín.	170,4
Recuperación	% v/v	97 mín.	
Residuo	% v/v	1,5 máx.	1,0
Pérdida	% v/v	1,5 máx.	0,7
Presión de vapor a 38°C	kPa	38,0 – 49,0	38,2
Punto de congelación	°C	-58 mín.	<-80
Contenido de azufre	% en m/m	0,05 máx.	<0,0001
Calor de combustión neto	MJ/kg	43,5 mín.	43,761
Cobre Cu. 2 horas a 100°C	Evaluación	N.º 1	1a
Estabilidad de oxidación (5 h)			
Goma potencial	mg/100 ml	6	<1,0
Reacción de agua			
Cambio de volumen	ml	+/- 2	0
Evaluación de la interfaz	visual	2 máx.	1
Evaluación de separación	visual	1 máx.	1
Contenido de hidrógeno	-	% en m/m	

Ejemplo 2

Se combinó una fracción de isooctano impuro al 55 % en volumen (que tiene un contenido de isooctano superior al 90 % en moles) con un punto de ebullición superior a 180 °C con xileno al 2 % en volumen, ETBE al 30 % en volumen y un 13 % en volumen de isopentano para dar una gasolina de aviación sin plomo de 97,2 de MON, tabla 3. La adición de 36 mgMn/l de aditivo MMT mejoró adicionalmente la calidad del octano a 99,7 de MON, sobrecarga >130 PN, esta última se mide mediante el método de ensayo de la norma ASTM D909. El punto de ebullición final fue de desde 163,5 hasta 166,5 °C.

Tabla 3

Análisis	Unidades	Especificación	97UL	100UL
Isooctano industrial 'Alquilato'	% v/v		55	55
Xileno			2	2
ETBE			30	30
Isopentano			13	13
Aspecto	Visual	Claro		Claro
MON	ENCENDIDO		97,2	
MON +36 mgMn/l (MMT)	ENCENDIDO		99,7	99,7
Sobrecarga	PN		>130	
Sobrecarga +36 mgMn/l (MMT)	PN			>138,4
Contenido de plomo	gPb/l	0,013 máx.		0,0
Densidad a 15°C	kg/m ³	Informe		708,1
Destilación				
Punto de ebullición inicial	°C	Informe	42,0	44,5
10 % v/v a	°C	75 máx.	68,5	70,0
40 % v/v a	°C	75 mín.	83,5	84,5
50 % v/v a	°C	105 máx.	87,5	88,5
90 % v/v a	°C	135 máx.	104,0	105,5
Punto de ebullición final	°C	170 máx.	163,5	166,5
Suma T10 % + T50 % v/v	°C	135 mín.	156,0	158,5
Recuperación	% v/v	97 mín.	98,0	98,5
Residuo	% v/v	1,5 máx.	1,3	1,2
Pérdida	% v/v	1,5 máx.	0,7	0,3
Presión de vapor a 38°C	kPa	38,0 – 49,0	41,2	39,8
Punto de congelación	°C	-58 mín.		<-70
Contenido de azufre	% en m/m	0,05 máx.		0,0003
Calor de combustión neto	MJ/kg	43,5 mín.		41,8
Cobre Cu. 2 horas a 100°C	Evaluación	N.º 1		1a
Estabilidad de oxidación (5 horas)				
Goma potencial	mg/100	6		4
Reacción de agua				
Cambio de volumen	ml	+/- 2		0
Evaluación de interfaz	visual	2 máx.		1b
Evaluación de separación	visual	1 máx.		1
Contenido de hidrógeno	-	% en m/m		15,02

REIVINDICACIONES

1. Una composición de gasolina de aviación que comprende una fracción de isooctano impuro, al menos un xileno y al menos un alcano C_4 o C_5 , y, opcionalmente, etil terbutil éter (ETBE) y/o metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo (MMT), y/u opcionalmente uno o más aditivos de gasolina de aviación seleccionados del grupo que consiste en tinte/tintes, antioxidantes, mejoradores de lubricidad, mejoradores de conductividad y aditivos para reducir el retroceso de asiento de válvula, en la que la fracción de isooctano impuro en dicha composición es una fracción que comprende al menos el 90 % en moles de isooctano y que tiene un punto de ebullición final de al menos 180 °C según se mide por la norma ASTM D86 y está presente en la composición en una cantidad en el intervalo de desde el 30 hasta el 80 % en volumen basándose en la composición, la composición contiene plomo en una cantidad no mayor de 0,010 g por litro, la composición tiene un índice de octano de motor [MON] de al menos 94 definido según la norma ASTM D2700 y la composición tiene un punto de ebullición final de, como máximo, 170 °C según se mide por la norma ASTM D86.
2. Una composición según la reivindicación 1, en la que la composición tiene un índice de octano de motor [MON] de al menos 95 y preferiblemente de al menos 96 definido según la norma ASTM D2700; y/o en la que la destilación de la composición tiene una T10 de, como máximo, 75 °C, una T40 de al menos 75 °C, una T50 de, como máximo, 105 °C, y una T90 de, como máximo, 135 °C según se mide por la norma ASTM D86.
3. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la fracción de isooctano impuro está presente en la composición en una cantidad en el intervalo de desde el 40 % en volumen hasta el 70 % en volumen basándose en la composición; y/o en la que el al menos un xileno está presente en una cantidad en el intervalo de desde el 0,5 % en volumen hasta el 30 % en volumen basándose en la composición, preferiblemente en el intervalo de desde el 1 % en volumen hasta el 25 % en volumen basándose en la composición, más preferiblemente en el intervalo de desde el 2 % en volumen hasta el 20 % en volumen basándose en la composición.
4. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el al menos un alcano C_4 o C_5 es un isopentano; y/o en la que el xileno es metaxileno.
5. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la fracción de isooctano impuro se obtiene del fraccionamiento de una corriente de alquilato obtenida de una unidad de alquilación; o en la que la fracción de isooctano impuro comprende isooctano en una cantidad en el intervalo de desde el 90 % en volumen hasta el 98 % en volumen y contiene adicionalmente al menos otro isoalcano que tiene entre 6 y 12 átomos de carbono.
6. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que la fracción de isooctano impuro se obtiene a partir de la dimerización de composiciones de isobutileno seguida de hidrogenación de la corriente de producto de dimerización; o en la que la fracción de isooctano impuro comprende isooctano en una cantidad en el intervalo de desde el 90 % en volumen hasta el 98 % en volumen y adicionalmente contiene al menos otro isoalqueno que tiene entre 8 y 12 átomos de carbono.
7. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la composición de gasolina de aviación comprende adicionalmente etil terbutil éter (ETBE); preferiblemente en la que el etil terbutil éter está presente en la composición en una cantidad en el intervalo de desde el 1 % en volumen hasta el 50 % en volumen basándose en la composición, preferiblemente en el intervalo de desde el 5 % en volumen hasta el 35 % en volumen basándose en la composición.
8. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la composición de gasolina de aviación comprende adicionalmente metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo (MMT); preferiblemente en la que el metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo está presente en la composición en una cantidad en

el intervalo de desde 1 mgMn/l hasta 250 mgMn/l, preferiblemente en el intervalo de desde 10 mgMn/l hasta 200 mgMn/l, más preferiblemente en el intervalo de desde 20 mgMn/l hasta 100 mgMn/l.

- 5 9. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 8 en la que la composición tiene un índice de octano de motor [MON] de al menos 98 y preferiblemente de al menos 99 definido según la norma ASTM D2700.
- 10 10. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la composición comprende un tinte; y/o en la que la composición comprende uno o más antioxidantes tales como fenoles impedidos; y/o en la que la composición comprende uno o más mejoradores de lubricidad tales como ácidos, ésteres y/o amidas.
- 15 11. Una composición según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que la composición comprende uno o más mejoradores de conductividad tales como compuestos poliméricos que contienen nitrógeno y/o azufre; y/o en la que la composición comprende uno o más biocombustibles; y/o en la que la composición comprende uno o más aditivos para reducir el retroceso de asiento de válvula, tales como aditivos de retroceso de asiento de válvula basados en fósforo, potasio o sodio.
- 20 12. Un método para hacer funcionar un motor de aviación de ignición por chispa que comprende dotar dicho motor de una composición de gasolina de aviación como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 25 13. Un método según se reivindica en la reivindicación 12 que comprende además añadir a dicha composición de gasolina de aviación, en el punto de uso, al menos un inhibidor de formación de hielo de sistema de combustible.
- 30 14. Un método para preparar una composición de gasolina de aviación que comprende combinar entre sí una fracción de isooctano impuro, xileno, al menos un alcano C₄ o C₅, opcionalmente etil terbutil éter, y, opcionalmente, metilciclopentadienil manganeso tricarbonilo, en el que la fracción de isooctano impuro en dicha composición es una fracción que comprende al menos el 90 % en moles de isooctano y que tiene un punto de ebullición final de al menos 180 °C, para preparar una composición como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.
- 35 15. Un método según se reivindica en la reivindicación 14 que comprende además añadir a la gasolina de aviación o uno o más de los componentes de la misma, uno o más aditivos de gasolina de aviación seleccionados del grupo que consiste en tinte, antioxidantes, mejoradores de lubricidad, mejoradores de conductividad y aditivos para reducir el retroceso de asiento de válvula.
- 40 45