

19

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 957 535**

21 Número de solicitud: 202230499

51 Int. Cl.:

C10L 1/10 (2006.01)**C10L 1/14** (2006.01)**C10L 1/16** (2006.01)**C10L 1/182** (2006.01)**C10L 1/185** (2006.01)**C10L 10/08** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

08.06.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

22.01.2024

Fecha de concesión:

06.06.2024

45 Fecha de publicación de la concesión:

13.06.2024

73 Titular/es:

**KEMEGAL QUÍMICOS, S.L. (100.0%)
POLÍGONO O POUSADOIRO, NAVE 11
36600 VILAGARCÍA DE AROUSA (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

GARCÍA MIGUENS, Miguel Angel

74 Agente/Representante:

LÓPEZ-LEIS GONZÁLEZ, Manuel54 Título: **ADITIVO PARA COMBUSTIBLES PARA MOTORES DE COMBUSTIÓN INTERNA**

57 Resumen:

Aditivo para combustibles para motores de combustión interna.

Consiste en un aditivo que añadido a un combustible tal como diésel o biodiésel en una proporción comprendida entre el 0,2 y el 0,5% permite incrementar la eficacia de la combustión, reduciendo el consumo y las emisiones contaminantes, reduciendo la viscosidad del combustible y mejorando la respuesta del motor. Para ello, el aditivo está constituido a partir de una mezcla de 2-Metoxipropano (10-20%), propan-2-ol (30-40%), metanol (40-50%), tetrahidrofurano (<5%) y hexano (<5%).

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

ES 2 957 535 B2

DESCRIPCIÓN

Aditivo para combustibles para motores de combustión interna

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere a un aditivo para combustibles para motores de combustión interna que presenta una novedosa formulación a partir de la cual se mejora la eficacia de la combustión, reduciendo emisiones y consumos.

10

Es igualmente objeto de la invención proporcionar un aditivo para combustibles que reduce la viscosidad del mismo, que permite una óptima distribución, mejorando la aceleración y el confort, ya que consigue una conducción más suave.

15 La invención se sitúa pues en el ámbito de la industria petroquímica, siendo aplicable a combustibles tales como el diésel o biodiesel.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

En el ámbito de aplicación práctica de la invención, como es sabido, el rendimiento de los motores térmicos de combustión interna sigue siendo bajo con respecto a otro tipo de motores como pueden ser los motores eléctricos.

25 Parte de la culpa de este bajo rendimiento viene dado por la eficacia de combustión del combustible, la cual es función de la propia composición de dicho combustible.

Si bien existen aditivos que permiten incrementar ligeramente esta eficiencia de combustión, los resultados siguen dejando mucho que desear.

30

A esta problemática hay que añadirle el problema que supone la emisión de gases contaminantes procedentes de la combustión, así como la falta de homogeneidad en la distribución del combustible en el seno de las cámaras de combustión o cilindros debido a la propia viscosidad del combustible, lo cual afecta igualmente de forma negativa al

rendimiento del motor.

En definitiva, el solicitante desconoce la existencia de aditivos para combustibles que permitan mejorar sensiblemente el rendimiento del motor, reduciendo tanto su consumo como las emisiones emitidas derivadas de dicha combustión con una fórmula tal y como la que seguidamente se va a describir.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

El aditivo de combustibles para motores de combustión interna que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta.

Para ello, y de forma más concreta, el aditivo de la invención presenta la siguiente formulación:

- 2-Metoxipropano.....10-20%
- Propan-2-ol..... 30-40%
- Metanol40-50%
- Tetrahidrofurano<5%
- Hexano<5%

A partir de esta composición, y como se demostrará en los apartados posteriores, se consigue un aditivo que, añadido a un combustible como puede ser diésel o biodiésel en una proporción comprendida entre el 0,2 y el 0,5 %, permite una reducción de consumo del 3.5%, una reducción de emisiones NOx superiores al 9%, de monóxido de carbono por encima del 30% y una reducción de emisión de partículas, en algunos casos, superior al 65%. Además reduce significativamente la viscosidad del combustible y mejora la respuesta del motor.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una gráfica en la que se representan los consumos específicos medios de un motor de combustión interna para diferentes estados de carga, cuando es alimentado con un combustible convencional, y cuando a dicho combustible se le añade el aditivo de la invención.

La figura 2.- Muestra una gráfica comparativa de las emisiones específicas medias para un motor de combustión interna cuando es alimentado con un combustible convencional, y cuando a dicho combustible se le añade el aditivo de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A modo de ejemplo, se partió de un mismo motor, concretamente un motor Perkins 403D-11, en orden a verificar el rendimiento y emisiones del mismo a partir de un combustible convencional (Gasoleo A), y este mismo combustible con un aditivo añadido al mismo, en un 0,2 % de su volumen, con la siguiente composición:

- 2-Metoxipropano.....10-20%
- Propan-2-ol..... 30-40%
- Metanol40-50%
- Tetrahidrofurano<5%
- Hexano<5%

El ensayo se lleva a cabo en un motor grupo electrógeno de la marca GESAN modelo DP9 y que consta de un motor térmico Perkins 403D-11 y un generador eléctrico síncrono trifásico.

El alternador está directamente acoplado al motor en las envolventes. El rotor se fija al volante mediante discos de acero, que le dan flexibilidad. Este montaje garantiza la ausencia de vibraciones. El conjunto se fija a la bancada mediante amortiguadores anti vibratorios.

- 5 En el presente ejemplo de realización práctica se establece una potencia nominal de ensayo de 7.2kW y un régimen nominal de giro de 1500rpm.

En cuanto a los equipos de medida utilizados, se empleó un analizador de gases con capacidad de análisis de CO, CO₂ y HC utilizando el procedimiento de infrarrojos no dispersivos, y NO y O₂ mediante transmisor electroquímico.

Paralelamente se utilizaron medios de medición de la opacidad, así como medios de medición del consumo gravimétrico.

- 15 Para llevar al motor a un determinado estado de carga se van conectando resistencias en paralelo en pasos de 1.5 kW. Para el caso de ensayo propuesto se definen los siguientes modos de ensayo y factores de ponderación.

Nº de modo	1	2	3	4	5
Velocidad	Velocidad nominal				
Par	104	83	42	21	0
Factor de ponderación	0.09	0.2	0.29	0.3	0.12

20 Para la realización del ensayo se adquieren 20 litros de gasóleo de automoción clase A. De esos 20 litros se preparan 10 mezclándose al 0.2% (2 por 1000) con el aditivo de la invención.

- 25 Tomando en consideración esto último y teniendo presente la realización práctica del ensayo se procede con el siguiente modo:

- Primera tanda de ensayo.

- 30 a) Se descarga el depósito del motor a ensayar y se abastece este de nuevo con aproximadamente 5 litros de gasóleo de automoción clase A.

b) Se enciende el motor y se deja alcanzar la temperatura de funcionamiento.

c) Se lleva este al modo 1 (máxima potencia).

5

d) Se tomas los datos pertinentes para cada modo de ensayo de 1 a 5.

e) Al llegar al último punto se realiza otra vez el ensayo en orden inverso del punto 5 al 1.

10

f) Estando otra vez en el punto 1 se vuelve a realizar el ensayo de 1 a 5.

g) Se apaga la máquina y se descarga el depósito del motor e inmediatamente se abastece este de nuevo con aproximadamente 5 litros de gasóleo de automoción clase A mezclado al 0.2% con el aditivo de la invención.

15

h) Se repiten los apartados del b) al f) de forma que al terminar NO se vacía el depósito y el combustible sobrante (gasóleo aditivado) permanece almacenado en el mismo.

20

• Segunda tanda de ensayo (repetición en sentido inverso):

a) Se rellena el depósito con aproximadamente 5 litros más de gasóleo de automoción clase A mezclado al 0.2% con el aditivo de la invención.

25

b) Se enciende el motor y se deja alcanzar la temperatura de funcionamiento.

c) Se lleva este al modo 1 (máxima potencia).

30

d) Se tomas los datos pertinentes para cada modo de ensayo de 1 a 5.

e) Al llegar al último punto se realiza otra vez el ensayo en orden inverso del punto 5 al 1.

- f) Estando otra vez en el punto 1 e vuelve a realizar el ensayo de 1 a 5.
- g) Se apaga la máquina y se descarga el depósito del motor e inmediatamente se abastece este de nuevo con aproximadamente 5 litros de gasóleo de automoción clase A.
- h) Se repiten los apartados del b) al f).

Con esta metodología se poseen un total de 6 ensayos completos de cada combustible.

Para cada ensayo se anotan los datos relativos a las condiciones atmosféricas de la sala de ensayo (temperatura, presión y humedad relativa ambiente).

En resumen, se han realizado dos tandas, tres ciclos ensayos seguidos con un combustible y luego otros tres con otro combustible, dejando apagado el motor el tiempo de trasiego.

Aunque si bien la potencia se corrige según la ISO 3046 y ello permite corregir el cambio de las condiciones ambientales y su evolución a lo largo de los ensayos, no existe dicha corrección en lo relativo a las emisiones de contaminante y consumo de combustible.

Por este motivo se opta por reducir la incertidumbre eliminando los primeros ensayos de cada mañana.

Adicionalmente, y aunque se mantiene un rodaje largo del motor para asegurar la completa renovación del combustible en los filtros, bomba, circuito de inyección, etc. se opta por eliminar también el primer ensayo tras cada cambio de combustible.

De esta manera se han realizado solamente 2 ensayos válidos por tanda y combustible. La siguiente tabla ilustra los ensayos realizados y cuáles han sido empleados en el estudio.

Primera tanda		Segunda tanda	
1° ensayo gasóleo A	No válido	7° ensayo gasóleo A + Aditivo	No válido
2° ensayo gasóleo A	Válido	8° ensayo gasóleo A + Aditivo	Válido
3° ensayo gasóleo A	Válido	9° ensayo gasóleo A + Aditivo	Válido
Cambio de combustible		Cambio de combustible	
4° ensayo gasóleo A + Aditivo	No válido	10° ensayo gasóleo A	No válido
5° ensayo gasóleo A + Aditivo	Válido	11° ensayo gasóleo A	Válido
6° ensayo gasóleo A + Aditivo	Válido	12° ensayo gasóleo A	Válido

5

Se presentan a continuación los resultados correspondientes a los ensayos considerados válidos.

a) Gasóleo A de referencia.

10

<i>sfc (g/kWh)</i>			<i>Modo</i>		
<i>Ensayo</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Diésel 2°	330.4	332.1	386.0	572.0	596
Diésel 3°	329.5	324.4	381.4	562.9	585
Diésel 11°	320.8	323.9	372.1	537.7	543
Diésel 12°	312.2	310.6	361.9	547.7	588
media	323.2	322.8	375.4	555.1	578.0
Desv. típica	8.53	8.93	10.67	15.32	23.79

Consumo de combustible en g/h.

Emisiones ponderadas g/kWh	Diésel 2°	Diésel 3°	Diésel 11°	Diésel 12°	Media	Desv. Típica
eHC	0.03	0.05	0.02	0.04	0.035	0.013
eNOx	1.98	2.17	1.90	2.07	2.030	0.116
eCO	1.95	2.48	1.73	1.76	1.980	0.347

b) Gasoleo A de referencia + Aditivo de la invención.

5

<i>sfc (g/kWh)</i>	<i>Modo</i>				
<i>Ensayo</i>	1	2	3	4	5
G+Aditivo 5°	304.8	298.5	381.4	562.9	588
G+Aditivo 6°	304.4	298.5	361.9	547.7	574
G+Aditivo 8°	329.0	338.3	386.0	573.5	596
G+Aditivo 9°	312.2	310.6	357.6	553.0	585
Media	307.1	302.5	367.0	554.5	582.3
Desv. típica	4.39	6.99	12.68	7.72	7.37

Consumo de combustible en g/h

Emisiones ponderadas g/kWh	G+Aditivo 5°	G+Aditivo 6°	G+Aditivo 8°	G+Aditivo 9°	Media	Desv. Típica
eHC	0.00	0.01	0.04	0.03	0.020	0.018
eNOx	1.99	2.15	1.34	1.85	1.833	0.035
eCO	1.90	1.96	1.84	1.94	1.910	0.053

10

A partir de estos resultados, se lleva a cabo el siguiente análisis comparativo:

Consumos específicos medios en cada punto:

sfc (g/kWh)	1	2	3	4	5
Gasóleo	323.2	322.7	375.3	555.1	578(1)
G+Aditivo	312.6	311.4	371.7	559.3	585.7(1)
Reducción (%)	3.28%	3.50%	0.96%	-0.76%	-1.33%

15

En la figura 1 se muestra gráficamente los datos obtenidos de esta tabla.

Tomando los ensayos en los 3 modos de mayor potencia del motor (modo 1, modo 2 y modo 3), la media de reducción de consumo de combustible que se alcanza usando el aditivo de la invención es del 2.58%.

En cuanto a la medida de emisiones, las emisiones medias ponderadas son las que se muestran en la tabla siguiente así como en las figura 2.

Medias de emisiones ponderadas (g/kWh)	eHC	eNOx	eCO
Gasóleo A emisiones específicas (g/kWh)	0.03	2.03	1.98
Gasóleo A+ Aditivo emisiones específicas (g/kWh)	0.02	1.83	1.91
Mejora (%)	33.3%	9.85%	3.54%

Si bien permanece afectado por una alta dispersión e incertidumbre, se aprecia un efecto muy significativo del aditivo de la invención sobre las emisiones de contaminantes. Los valores medios muestran una reducción generalizada de todas las emisiones.

En lo que respecta a la opacidad, se puede apreciar un claro descenso de la opacidad debido al uso del aditivo de la invención. Esta reducción se hace más patente para bajas potencias, dónde el motor trabaja con más exceso de aire.

Opacidad (m-1)			Modo		
Combustible	1	2	3	4	5
Gasóleo A	0.733	0.471	0.360	0.329	0.307
G+Aditivo	0.616	0.310	0.186	0.117	0.106
Mejora (%)	15.96%	34.18%	48.33%	64.44%	65.47%

Se puede concluir pues, que en principio tanto el consumo de combustible como las emisiones de gases contaminantes se reducen sustancialmente. De forma más concreta y concisa el consumo específico se reduce un 1.69%, siendo este resultado la media de consumos para todos los puntos de operación y contrastado entre combustibles. Tomando los ensayos en los 2 modos de mayor potencia, y por lo tanto mayor consumo, la reducción es del 3.39%.

Respecto a las emisiones se produce un fenómeno similar con una tendencia a la baja en cuanto a los resultados con el aditivo de la invención.

Los resultados de opacidad son muy concluyentes y permiten afirmar que el aditivo de la invención genera una reducción muy significativa de la emisión de partículas del motor, llegando a conseguir un % de mejora a baja potencia del 65.36%.

En cuanto a la caracterización del combustible aditivado, se aprecia, en general, que las propiedades no se alteran significativamente por la presencia del aditivo. Sin embargo, destaca la reducción de viscosidad al incrementar la presencia de aditivo. Si bien no afecta al uso del gasóleo, esto lo convierte en un producto muy interesante para aditivar otros combustibles alternativos, posibilitando su uso; permitiendo aumentar el porcentaje de aceite puro mezclado con gasóleo, o usar biodiésel que tenga valores de viscosidad algo superiores a lo permitido por la normativa. Así, el biodiésel de aceite de palma, que está muy extendido por su bajo precio, presenta unos valores de viscosidad elevados que impiden su uso directo en motores y ha de mezclarse con gasóleo (la norma EN14214 permite unos valores entre 3,5 y 5 mm²/s, mientras que el biodiésel de aceite de palma presenta un valor de 5,64 mm²/s y el de orujo, 5,20 mm²/s). Usando el aditivo, el porcentaje de aceite vegetal o bien de biodiésel de alta viscosidad, en la mezcla con gasóleo, podría ser superior.

En cuanto a la curva de destilación, se aprecia que al incrementar el contenido de aditivo de las mezclas, a partir del 30% de destilado, la temperatura a la que evapora es menor que cuando se usa gasóleo puro. Esto es indicativo de una mejor vaporización a baja temperatura, que favorece la distribución del combustible entre los cilindros y permite una mejor aceleración. Esto se traduce en una conducción más suave y una mejor respuesta del motor.

REIVINDICACIONES

1ª.- Aditivo para combustibles para motores de combustión interna, caracterizado por que presenta la siguiente composición:

5

- 2-Metoxipropano.....10-20%
- Propan-2-ol..... 30-40%
- Metanol40-50%
- Tetrahidrofurano<5%

10

- Hexano<5%

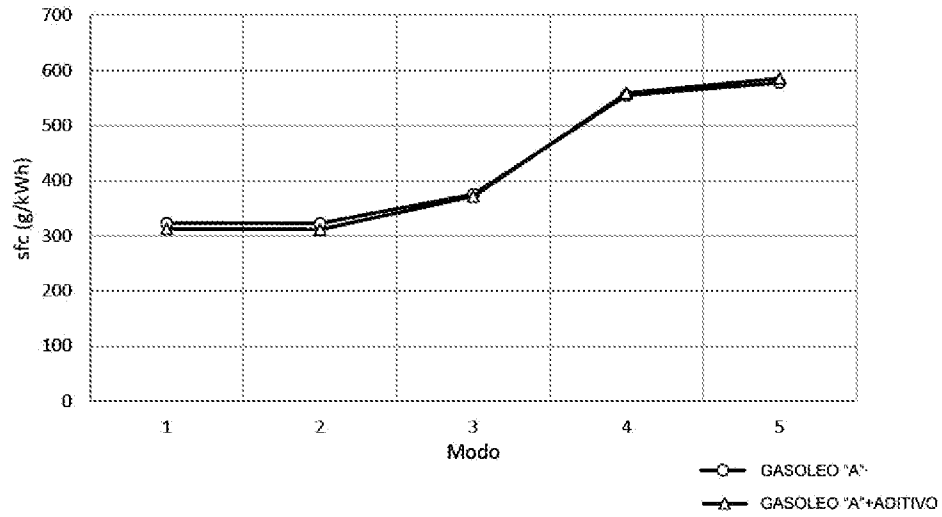


FIG. 1

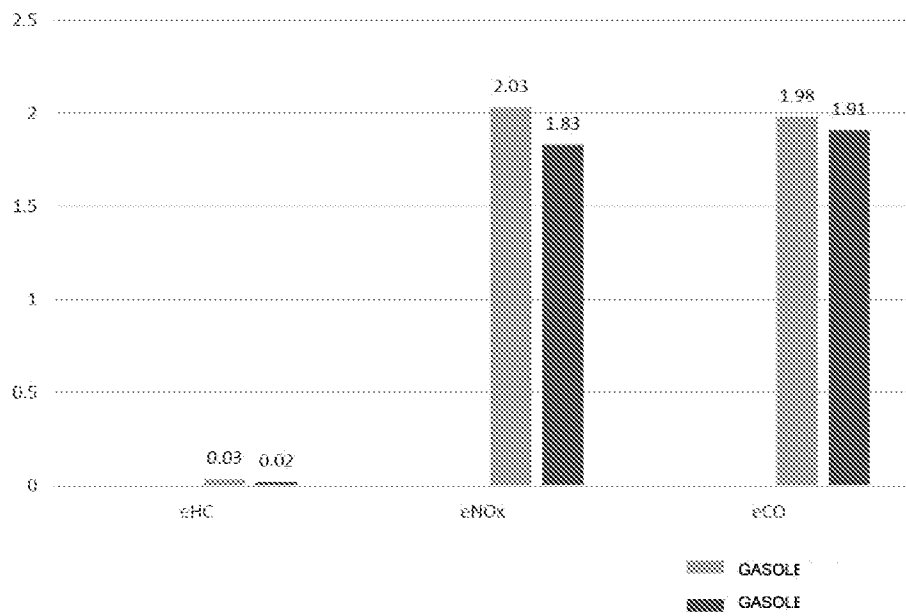


FIG. 2