

30 MAR 1936



PATENTE DE INVENCION

B.A. 1546.

228864

MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión".

=====

Solicitantes : SINCLAIR REFINING COMPANY, entidad norteamericana, residente en 600 Fifth Avenue, New York, (N.Y.), EE.UU. de A.

=====

Este invento se refiere a un combustible líquido, mejorado, del tipo de la gasolina y a un aditivo para el mismo, que se emplea en motores de combustión interna con límites de relaciones de alta compresión y que  
5. utilizan una bujía eléctrica para encender la mezcla combustible, así como a un método mejorado para el funcionamiento de un motor de esa clase.

De acuerdo con el invento, el combustible  
10. consiste en una mezcla de un combustible corriente de motor, a base de hidrocarburos, con límites de puntos



864

de ebullición e índices octánicos adecuados, una proporción de tetraetil-plomo, comprendida dentro de los límites usuales, y una proporción más pequeña de uno o más compuestos escogidos entre las trialcoholfosfinas, según se describen más ampliamente luego, con otros aditivos o sin ellos.

5. Las trialcoholfosfinas son un grupo de compuestos conocidos, pero poco usados. La manera de prepararlas es bien conocida, de modo que no hace falta describirla aquí. La fórmula empírica general es  $R_3P$ , en la cual R representa un grupo alcohol, que puede no ser igual en todas las tres posiciones de la molécula. Las trialcoholfosfinas útiles para los fines del presente invento son aquellas en las cuales los grupos alcohol varían entre metilo ( $CH_3$ ) y amilo ( $C_5H_{11}$ ), inclusive, es decir los grupos alcohol,  $C_1$  a  $C_3$ , y los grupos alcohol primarios y secundarios,  $C_4$  y  $C_5$ . Las especies preferidas entre estos compuestos útiles son aquellas en las que por lo menos dos de los grupos alcohol varían entre  $C_2$  y  $C_4$ , inclusive, pero excluyendo (según se ha indicado) el isómero  $C_4$  terciario, estando el tercer grupo alcohol comprendido dentro de los límites de  $C_1$  y  $C_5$ . En este grupo preferido están comprendidos, pues, además de los compuestos que tienen el mismo grupo alcohol en todas las tres posiciones, compuestos tales como la dietilmetilfosfina, la dietilpropilfosfina, dietilisopropilfosfina y las dietilbutilfosfinas y dietilamilfosfinas.

El componente que predomina en las mezclas combustibles es una sustancia hidrocarbonada constituida

30 MAR 1964



- por una mezcla de hidrocarburos con puntos de ebullición comprendidos dentro de la gama de la gasolina, que varían entre un punto de ebullición inicial de 49°C. y una proporción de 90% con un punto de 204°C.
5. o un poco más bajo, y un punto final de 227°C., medidos todos ellos según el método de destilación de la ASTM (Sociedad Americana para Ensayos de Materiales). En el caso de un combustible de aviación, el punto correspondiente a una proporción de 90% y el punto final
10. son más bajos, pero quedan siempre comprendidos dentro de los límites indicados. La gama de índices octánicos, con arreglo al índice octánico de "Research Method", es superior a 85, y comprende índices superiores a 100, que están considerados ahora principalmente como combustibles para motores de aviación que trabajan con bujías de encendido<sup>y</sup> que se clasifican según el índice de rendimiento. El índice octánico, además de aumentar con el aditivo tetraetil-plomo puede ser consecuencia de los métodos especiales de conversión catalítica
15. o pirolítica o de otros aditivos, tales como hidrocarburos alcoholados u otros hidrocarburos que tienen un índice octánico de mezcla muy alto. Este importante componente de la mezcla lo designamos "gasolina de alto octanaje".
- 20.
25. Las trialcohilfosfinas antes descritas se hallan presentes en la mezcla del invento en una proporción que varía de 0,05 cm<sup>3</sup> por litro, por volumen, a 0,3 cm<sup>3</sup> por litro de combustible hidrocarbonado. Puede emplearse más de 0,3 cm<sup>3</sup> por litro, pero el exceso no
30. está justificado económicamente en la mayoría de los



228864

- casos. Esencialmente los mismos valores representan también la proporción de la fosfina en la mezcla total. Expresado en porcentajes, los límites son de como 0,005 a 0,025%, por volumen, de la mezcla. Dentro de
5. los límites indicados se necesitan cantidades más pequeñas de los alcohilos inferiores, por ejemplo,  $C_2$  que de los alcohilos superiores para los ejemplos preferidos, 0,08 cm<sup>3</sup> por litro de trietilfosfina corresponden en efecto a 0,11 cm<sup>3</sup> por litro de tripilfosfina y a 0,13 cm<sup>3</sup> por litro de tributilfosfina.
- 10.

- Los motores para los cuales es útil el invento son los motores de combustión interna, con encendido por bujía, cuya relación de compresión es superior a 7,5:1, relación reconocida como correspondiente a motores de alta compresión. Los mejores resultados se obtienen con motores cuya relación de compresión está comprendida dentro de los límites de 8,5:1 y más alta. En la práctica efectiva la relación llega hasta 10:1, y puede que en lo futuro alcance a
- 15.
20. 12:1.

- La utilidad del invento estriba en que cuando a un motor de esa clase se le suministra el combustible antes descrito en forma de una mezcla de aire para la combustión es afectado en menor grado por las igniciones provocadas por los depósitos o igniciones de "superficie" y se produce menos contaminación de las bujías de encendido que cuando funciona con el mismo combustible, pero sin la trialcoholfosfina. El motor desarrolla así mayor potencia a causa de la reducción de las pérdidas ocasionadas por irregularidades de la combustión. Nuestro
- 25.
- 30.



228864

combustible, comparado con las mezclas combustibles conocidas que contienen aditivos destinados a lograr ese mismo objetivo, exige una cantidad de aditivo de peso menor para obtener una reducción aceptable de la combustión anormal, y, además, al producir depósitos más finos en el espacio de la combustión, se reduce al mínimo el aumento en el requisito del octanaje del motor a consecuencia de los depósitos.

5. Se han ensayado con anterioridad varios compuestos de fósforo como aditivos para combustible, obteniéndose resultados muy variables. Este trabajo, hasta donde alcanzan nuestras noticias, ha sido principalmente, si es que no es su totalidad, una labor empírica, que no ha permitido formular una teoría certera respecto de la acción mediante la cual pueden escogerse los compuestos útiles o que permita explicar todas las diferencias que existen en los resultados. Sobre esta base empírica y a pesar de las controversias que hay respectoda su valor exacto, el fosfato de tricresilo (TCP) ha llegado a considerarse como un compuesto de fósforo conveniente; y en todo caso se ha hecho un uso comercial muy extenso de este compuesto. En general, la cantidad de fosfato de tricresilo como aditivo, es como de 0,177 cm<sup>3</sup> por litro a lo sumo, tratándose de una gasolina que contiene 0,8 cm<sup>3</sup> por litro de tetraetil-plomo. Aun esta cantidad produce ciertas ventajas en cuanto que se evitan cantidades mayores, y en realidad a veces pueden emplearse cantidades más pequeñas. El otro compuesto de fósforo que ha logrado aceptación comercial en el tionofosfato
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



228864

de cloropropilo, abreviado generalmente ICC (Ignition Control Compound), designado a veces ICA (Ignition Control Additive). Este compuesto se emplea prácticamente en la misma cantidad o en una cantidad un poco menor, de alrededor de 0,145 cm<sup>3</sup> por litro (0,18 g. por litro), con resultados en general análogos.

5.

Los ensayos comparativos han hecho ver que nuestro combustible es capaz de igualar, y en algunos sentidos superar, el rendimiento de un combustible,

10.

por lo demás idéntico, que contiene fosfato de tricresilo, y que este resultado puede obtenerse con una cantidad de trialcoholfosfina (TAP), en nuestro combustible, equivalente a un poco más de la mitad del fosfato de tricresilo (TCP) por peso contenido en el combustible

15.

que sirve de término de comparación. Estos ensayos se realizaron empleando el procedimiento de ensayo de un solo cilindro, en el cual se dejan acumular los depósitos durante un período de 40 horas en condiciones cíclicas representativas de las diferentes condiciones

20.

de funcionamiento de un vehículo automóvil. El número total de igniciones provocadas por los depósitos se determinó por medio del espacio o zona de ionización y se hizo el recuento automáticamente. El combustible básico consistía en 90% de un material obtenido mediante

25.

cracking catalítico y 10% de un hidrocarburo alcoholado para motor, con 0,8 ml. por litro de tetraetil-plomo, y era representativo de una gasolina de primer orden para automóviles. El lubricante para el cárter era un lubricante obtenido de un material "Mid-Continent",

30.

con que se designa una región geográfica de los Estados

30 MAR

228864



Unidos, enteramente destilado. Se hicieron ensayos comparativos con cinco combustibles, a saber:

- A - Un combustible básico, empleado como término de comparación (testigo), según se ha indicado arriba.
- 5. B - Un combustible básico con un aditivo de tri-n-butilfosfina, de 0,135 cm<sup>3</sup> por litro.
- C - Un combustible básico con un aditivo de fosfato de tricresilo, de 0,177 cm<sup>3</sup> por litro.
- 10. D - Un combustible básico con un aditivo de tri-n-butilfosfina, de 0,264 cm<sup>3</sup> por litro.
- E - Un combustible básico con un aditivo de fosfato de tricresilo, de 0,354 cm<sup>3</sup> por litro.

15. El recuento del número de igniciones provocadas por los depósitos durante 40 horas, acusó los siguientes resultados (los nombres de los aditivos se han abreviado):

		<u>Límites</u>	<u>Promedio</u>
	A. Combustible testigo	2000 a 4000	3000
20.	B. 0,135 cm <sup>3</sup> por litro de TAP	703 a 1505	1100
	C. 0,177 cm <sup>3</sup> por litro de TAP	1020 a 1474	1250
	D. 0,264 cm <sup>3</sup> por litro de TAP	810 a 1867*	-
	E. 0,354 cm <sup>3</sup> por litro de TCP	681 a 1069	875

25. Tomando en cuenta los límites de significación estadística de los datos de tales ensayos, se cree

\* El ensayo que acusó este valor entrañó un consumo excesivo de aceite, de modo que este valor es anormalmente alto en cierta cantidad desconocida.

30 M



22864

- que evaluando moderadamente esos resultados puede decirse: (1) que tanto nuestro combustible como el combustible TCP produjeron una combustión muchísimo menos anormal que el combustible testigo; (2) que
5. nuestro combustible, con 0,135 cm<sup>3</sup> por litro de TAP es igual a un combustible con 0,177 cm<sup>3</sup> por litro de TCP, que es la cantidad máxima de TCP que se acostumbra emplear, basándose esta cantidad en la llamada base "teórica de 0,2" por 0,8 ml. por litro de tetraetil-
10. plomo (TEL); (3) que un aumento en el contenido de TAP de nuestro combustible no acusó diferencias significativas en los resultados; y (4) que si bien empleando con contenido de TCP del doble, a razón de 0,354 cm<sup>3</sup> por litro no produjo ninguna mejora, el resultado
15. desde el punto de vista práctico no fué lo bastante mejor para justificar el aumento en el costo del aditivo y el aumento en los efectos perniciosos que entrañaría.

- Así, pues, en este sentido nuestro combustible
20. es tan eficaz como un combustible comercial de motores que contenga fosfato de tricresilo, y con él se consigue un grado de mejora comercialmente aceptable con una cantidad de aditivo considerablemente más pequeña. La relación de volumen de 0,135 a 0,177, según se ha
25. indicado arriba, corresponde a una relación de peso de 0,109 g. por litro a 0,2094 g. por litro de mezcla combustible; y desde un punto de vista práctico, como tales materias se compran por peso, el hecho significativo es que se necesita algo más de la mitad del
30. peso de la tributilfosfina para igualar el efecto de la cantidad máxima de fosfato de tricresilo empleado

30 MAY



228864

comercialmente.

- En los ensayos comparativos especiales que se han indicado arriba, realizados por un grupo independiente, no se consignaron medidas en otros aspectos, pero
5. con base de las observaciones hechas se informó que hasta donde pudo determinarse el combustible que contenía triálcohilfosfina era equivalente al combustible que contenía fosfato de tricresilo con respecto a la distribución del aditivo dentro de la cámara de combus-
10. tión, a la acumulación de depósitos en las válvulas, a la contaminación de las bujías de encendido y a la estabilidad de la gasolina. Otros ensayos han demostrado que la observación visual no revela diferencias significativas en la cantidad de depósitos, de modo
- 15 que la conclusión respecto de la equivalencia en este sentido tiene que considerarse a la luz de los resultados de las mediciones de los depósitos totales efectuadas en otros ensayos.

- En otra serie de ensayos efectuados por otro
20. grupo independiente, en los que se utilizaron procedimientos de ensayo de motor de un solo cilindro CFR (Cooperative Fuel Research), pero empleando un método diferente de contar el número de igniciones "de superficie" o "provocadas por depósitos" en un período
25. de 40 horas, el combustible básico que se empleó como testigo era una gasolina comercial de primer orden, que tenía 0,8 cm<sup>3</sup> por litro de tetraetil-plomo (TEL) y un índice octánico de Research Method de 92. Acusó un "recuento" de 135. Ese mismo combustible con la
30. adición de 0,145 cm<sup>3</sup> por litro (0,18 g. por litro) del



228864

aditivo designado ICC (tionofosfato de cloropropilo) acusó un recuento de 53, que representa una decidida mejora con respecto a combustión anormal y una mejora representativa delo que se considera comercialmente aceptable, que justifica el empleo del aditivo.

5. Nuestro combustible, que se ensayó, comparándolo con esos combustibles, consistía en una gasolina comercial de primer orden, con un índice octánico de 95 (de Research Method), que contenía 0,8 cm<sup>3</sup> por litro de tetraetil-plomo y 0,13 cm<sup>3</sup> por litro de tri-n-butilfosfina. El mismo combustible, sin la adición de la fosfina, dió resultados en general semejantes a los del combustible básico del ensayo con ICC (tionofosfato de cloropropilo) si bien de un índice octánico algo más alto (95, en vez de 92), y se le seguirá designando segundo combustible básico en esta serie de ensayos.

10. Acusó un recuento de 140, que es típico de las gasolinas comerciales de primer orden que no contienen aditivos para reducir la combustión anormal. En cambio,

15. nuestro combustible acusó un recuento de sólo 47, como promedio de cuatro operaciones, demostrando un comportamiento superior en cuanto a la reducción de la combustión anormal.

20.

Igualmente significativas en esta serie de ensayos fueron las observaciones y mediciones de los depósitos totales dentro del espacio de combustión.

25. El primer combustible básico (con índice octánico de 92), acusó depósitos totales pequeños (que no se midieron, pero que se calcularon en 5 a 6 gramos en total). La

30. misma gasolina con el aditivo ICC produjo más depósitos,

30 MAR



228864

- siendo el promedio total de depósitos de 10,5 gramos. Como se ha señalado antes, el combustible que contenía este aditivo redujo, sin embargo, la combustión anormal atribuida a los depósitos. El depósito total producido con el segundo combustible básico (índice octánico de 95) se midió y dió un promedio de 5,3 gramos. Nuestro combustible, que consistía en este segundo combustible básico, con adición de 0,13 cm<sup>3</sup> por litro de tri-n-butyl-fosfina, produjo un depósito total con un promedio de sólo 6,5 gramos, poco mayor, si es que lo era, que el producido con el combustible básico y notablemente menor que el depósito de 10,5 gramos con el combustible ICC. Sin embargo, nuestro combustible redujo la combustión anormal, según se ha indicado, en más de lo que se redujo el combustible ICC; es decir, expresado como "recuento", de 140 a 47, tratándose de nuestro combustible, comparado con una reducción de 135 a 53 en el caso del combustible ICC.

- La significación práctica de la reducción del depósito lograda con nuestro combustible fué la de que se necesitó un aumento menor del requisito de octanaje para el motor. Una de las principales desventajas anejas al empleo de los aditivos conocidos para disminuir la combustión anormal es la de que aumentan la cantidad de los depósitos dentro del espacio de combustión y por lo tanto reducen considerablemente el volumen de ese espacio. Este efecto asume mayor importancia tratándose de motores que tienen una relación de compresión más alta y en los que el espacio de combustión es más pequeño. En efecto, estos aditivos aumentan

30 MAY.



228864

- la relación de compresión del motor. Un combustible que tiene el índice octánico adecuado para la relación de compresión proyectada es por lo tanto incapaz de dar un rendimiento antidetonante después de la formación de esos extensos depósitos. Para obtener el rendimiento antidetonante se necesita un combustible con un índice octánico más alto; y este efecto se ha vuelto tan conocido que se le ha asignado un nombre, "aumento del requisito de octanaje". Hay quienes han puesto en tela de juicio lo de si la ventaja de los aditivos comerciales conocidos, tales como TCPy IOC para reducir la combustión anormal producida por los depósitos, no es anulada por el efecto desfavorable respecto del octanaje para el motor, pues un aumento de siquiera un punto en el índice octánico de un combustible de motor entraña un costo muy grande.
- 5.
- 10.
- 15.

- Nuestro combustible, si bien es capaz de alcanzar un grado comercialmente aceptable de reducción de la combustión anormal, lo hace con un aumento pequeño en el depósito total y por lo tanto con un aumento menor del requisito de octanaje; y esto lo logra con poco más de la mitad del peso del aditivo. Se cree que el empleo prolongado de nuestro combustible produce un depósito de naturaleza menos adherente, más fácil de quitar, y que esta característica del depósito puede estar relacionada con el efecto que tiene de dejar un depósito más delgado en cuanto que el motor puede purgarse por sí mismo de una parte más grande de la materia que se va depositando o se ha depositado. Resulta desde luego claro, por las pruebas que se han obtenido ya, que la composición química del depósito que se forma con
- 20.
- 25.
- 30.

30 MAY



228864

nuestro combustible es diferente de la del que se produce con combustible que contienen fosfatos, y que la acción química compleja de las trialcohilfosfinas en combinación con el tetraetil-plomo, los hidrocarburos y los productos de combustión es críticamente diferente de la acción de los combustibles que contienen fosfatos.

Otras ventajas que poseen las trialcohilfosfinas descritas son las de ser fácilmente miscibles con el fluido tetraetil-plomo, más solubles en los combustibles hidrocarbonados que el TCPy ICC, y que, como clase, son más compatibles con las gasolinas en lo que respecta a peso específico y punto de ebullición. Así, pues, el aditivo sencillo, compuesto de tetraetil-plomo y trialcohilfosfina, puede prepararse de modo que forma una mezcla íntima, con el vehículo disolvente o sin él; y puede obtenerse así una mejor distribución en toda la gasolina que cuando se agrega la fosfina sola.

En su peso específico, las trialcohilfosfinas varían de 0,8 a 0,815, cuando las TCP y ICC tiene pesos específicos superiores a 1,1 y por lo tanto tienen un peso específico marcadamente diferente del peso específico del componente gasolina del combustible, que corresponde aproximadamente a 0,7. La mayor compatibilidad de las trialcohilfosfinas a este respecto facilita el mantenimiento de una buena distribución del aditivo en toda la gasolina.

Las trialcohilfosfinas preferidas, aquellas en que los grupos alcohilo varían entre  $C_2$  y  $C_4$ , tienen puntos de ebullición que quedan comprendidos dentro de la gama o cercana a la gama de puntos de ebullición



228864

- de la gasolina para motores de combustión interna de alta compresión que utilizan encendido por medio de chispa. La especie de  $C_4$ , tri-n-butil-fosfina, tiene el punto de ebullición más alto de la clase preferida, esto es,
5. alrededor de  $241^{\circ}C.$ , que es un poco mayor que el punto final corriente de la gasolina. Sin embargo, mezclada con la gasolina, esta sustancia no presenta diferencia significativa con las fracciones más pesadas de gasolina en cuanto a la característica de volatilidad, a causa
10. del efecto bien conocido de la presión parcial. Aun las especies metálicas, que hierven separadamente a un poco más de  $38^{\circ}C.$  y por lo tanto dentro de los límites de las fracciones más ligeras de la gasolina, no crean incompatibilidad en la característica de volatilidad
15. al mezclarse con la gasolina.

- Estamos enterados de que ya se ha propuesto, con anterioridad, la idea de emplear las trialcoholfosfinas en general, pero sin establecer distinciones entre las diferentes especies, como aditivos para los
20. combustibles Diesel de motores de encendido por compresión. Véase la patente estadounidense N<sup>o</sup>. 2.368.866, concedida a Nygaard y otras personas. El fin allí indicado y el resultado que se persigüees el de acortar el periodo de retardamiento del encendido en tales motores, o, dicho de otro modo, acelerar la ignición del
25. combustible cuando éste se comprime. A este fin la trialcoholfosfina se empleaba en las proporciones de 0,1 a 5,0%, y, de preferencia, de 0,25 a 2%. Nosotros diferenciamos nuestro concepto de ése en estos varios
30. sentidos, a saber, que empleamos un combustible básico



228864

- diferente (gasolina, en vez de combustible Diesel) y un tipo de motor diferente (encendido por chispa); que nuestro combustible contiene tetraetil-plomo; que aplicamos una cantidad de fosfina de un orden de magnitud diferente, y empleamos un grupo de trialcóhilfosfinas más restringido; y que el resultado que obtenemos en cuanto a la ignición no es el de una aceleración sino de un retardamiento, en cuanto que (entre otras cosas) nuestro combustible reduce la pre-ignición debida a las llamadas igniciones de superficie o provocadas por depósitos antes de producirse la ignición por chispa que se desea.

N O T A

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una patente presentada en Norteamérica con fecha 31 de mayo de 1955, nº Ser. 512.325, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión"; caracterizándose por lo siguiente:

- 1º.-Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión

30 MAY



228864

- interna de alta compresión en los que se utiliza un sistema de encendido por chispa, que consiste en incorporar a gasolina de alto octanaje que es el componente predominante del combustible, tetraetil-plomo y de
5. 0,05 cm<sup>3</sup> por litro a 0,3 cm<sup>3</sup> por litro de una o más trialcoholfosfina, escogidas de entre la clase de tales fosfinas en las que los grupos alcohol se escogen de entre el grupo que abarca grupos alcohol de C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub> y grupos alcoholos primarios y secundarios, de C<sub>4</sub> y
10. C<sub>5</sub>.
- 2<sup>a</sup>.- Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado, para motores de combustión interna de alta compresión en los que se utiliza un sistema de encendido por chispa según lo especificado
15. en la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizándose porque de los grupos alcohol escogidos, dos de ellos por lo menos han de escogerse de entre el grupo que abarca grupos alcohol de C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub> y grupos alcohol primarios y secundarios de C<sub>4</sub>.
20. 3<sup>a</sup>.- Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión en los que se utiliza un sistema de encendido por chispa, según lo especificado en las reivindicaciones anteriores, caracterizándose
25. porque se incorpora tetraetil-plomo y de 0,05 cm<sup>3</sup> por litro a 0,13 cm<sup>3</sup> por litro de una o más trialcoholfosfinas, escogidas de entre la clase de tales fosfinas en las que los grupos alcohol se escogen de entre el grupo que abarca grupos alcohol de C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub> y
30. grupos alcohol primarios y secundarios de C<sub>4</sub> y C<sub>5</sub>.



228864<sup>30</sup> MAY 5

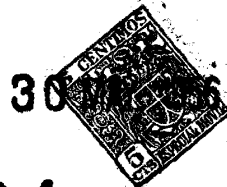
5. 4º.- Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión en los que se utiliza un sistema de encendido por chispa según reivindicación anterior caracterizándose porque de los grupos alcohilo escogidos, dos de ellos por lo menos han de escogerse de entre el grupo que abarca grupos alcohilo de C<sub>2</sub> y C<sub>3</sub> y grupos alcohilo primarios y secundarios de C<sub>4</sub>.

10. 5º.- Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión según lo especificado en las reivindicaciones anteriores, caracterizándose porque se incorpora como 0,8 cm<sup>3</sup> por litro de tetraetil-plomo y como 0,08 cm<sup>3</sup> por litro de trietil-fosfina.

20. 6º.- Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión según reivindicaciones anteriores caracterizándose porque se incorpora 0,8 cm<sup>3</sup> por litro de tetraetil-plomo y 0,11 cm<sup>3</sup> por litro de tripropilfosfina.

25. 7º.- Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión, caracterizándose porque se incorpora 0,8 cm<sup>3</sup> por litro de tetraetil-plomo y 0,13 cm<sup>3</sup> por litro de tributilfosfina.

30. 8º.- Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión, caracterizándose porque se incorpora un aditivo formado por tetraetil-plomo y



228864

una o mas trialcoholfosfinas escogidas de entre la clase de tales fosfinas en que los grupos alcohol se escogen de entre el grupo que consiste en grupos alcohol de  $C_1$  a  $C_3$  y grupos alcohol primarios y secundarios se  $C_4$  y  $C_5$ , a condición de que dos de los grupos alcohol, por lo menos, se escojan de entre el grupo que abarca grupos alcohol de  $C_2$  y  $C_3$  y grupos primarios y secundarios de  $C_4$ .

9<sup>a</sup>.- Procedimiento para la obtención de un combustible líquido mejorado para motores de combustión interna de alta compresión; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria que consta de dieciocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 30 MAY. 1956

SINCLAIR REFINING COMPANY.

J. BOMEZ ACEBO Y MODET  
P.P.