



19 ES	11 NUMERO	10 A 1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION	
		13-12-75

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
533.120	16.12.74	EE.UU. de A.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C10M	

64 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UN LUBRICANTE SINTETICO PARA CARTER.

71 SOLICITANTE (S)
STAUFFER CHEMICAL COMPANY.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Westport, Connecticut, EE.UU. de A.

72 INVENTOR (ES)
George Berens

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. José Miguel Gómez-Acebo y Pombo.

Este invento se refiere a lubricantes sintéticos y mas particularmente a lubricantes sintéticos para cárter que poseen un producto base formado por un poliol éster líquido y un hidrocarburo sintético también líquido. Se ha descubierto que los lubricantes de este tipo, están particularmente adaptados para su uso en el cárter de los vehículos.

La utilización de diversos diésteres, poliésteres y ésteres complejos, como aceites lubricantes, es muy conocida en este campo y ya ha sido descrita en diversas patentes, como por ejemplo, la Patente USA 2.723.286; la 2.743.234 y la 2.575.196. Las grasas y aceites naturales, predominantemente los ésteres de la glicerina, se han utilizado como lubricantes durante muchos siglos. Mas recientemente, se han desarrollado y fabricado para su utilización como lubricantes, ésteres sintéticos o mezclas de ésteres sintéticos, preparados a partir de diversas combinaciones de alcoholes y ácidos mono y polifuncionales.

Los ésteres sintéticos se han utilizado ampliamente como lubricantes para motores a turbina, pero sin embargo, se ha hecho poco uso de ellos en motores de pistón. La razón de su poca aceptación como lubricantes para motores de pistón, ha sido debida principalmente al efecto nocivo de un henchimiento o dilatación excesiva, que estos ésteres provocan sobre las juntas obturadoras elastoméricas, utilizadas en los motores a pistón.

El "henchimiento" de las juntas, se define como la cantidad, en tanto por ciento, de expansión que las juntas obturadoras sufren en cuanto a volumen, al contacto con el lubricante durante el funcionamiento del motor. Un henchimiento insuficiente o excesivo, hace que las juntas pierdan su capa-

cidad de retención de los flúidos del motor. Se produce un goteo, que originará un consumo excesivo de aceite.

5 Un henchimiento de juntas controlado es, por lo tanto, una de las características mas importantes de un lubricante de cárter. Es esencial que el lubricante empleado sea capaz de provocar un henchimiento controlado de las juntas elastómeras del motor, lo bastante para evitar las pérdidas de lubricante por goteo.

10 El producto base poliol éster-hidrocarburo sintético de este invento, tiene unas excelentes propiedades sobre las juntas elastómeras, particularmente sobre las que llevan la marca comercial Buna-N (un copolímero de butadieno-acrilonitrilo).

15 Además de la capacidad de no provocar un excesivo o un insuficiente henchimiento de elastómeros, cosa que es una característica muy valiosa, los compuestos lubricantes utilizados en los motores de pistón de combustión interna, a los que aquí nos referimos como motores a pistón, deben poseer también otras características especiales, para poder satisfacer completamente los requerimientos de un buen lubricante para este tipo de motores.

20 Es esencial que estos lubricantes posean una suficiente lubricidad, que les permita ser utilizados en condiciones difíciles de actuación. Deben ser también oxidativa y termicamente estables y, resistentes a la formación de herrumbre, sedimentos y barnizado o recubrimiento. Las características de viscosidad deben ser tales, que el lubricante pueda utilizarse con una gama de temperaturas muy amplia; ésto es, viscosidad adecuada a una temperatura alta, viscosidad baja a bajas temperaturas, y una corta escala de variaciones de vis-

25  
30

cosidad según temperaturas. Su temperatura de descongelación deberá ser baja. Su volatilidad será baja a temperatura elevada de utilización, esto es, a altas temperaturas no tendrá lugar la evaporación selectiva o volatilización de ningún componente importante.

La amplia utilización de vehículos movidos por motores a pistón, ha conducido a la utilización de equipos de motores de este tipo, en áreas del globo en las que las condiciones referentes a temperatura ambiente, son mucho mas severas que las generalmente encontradas en climas templados de los Estados Unidos y otras zonas densamente pobladas del globo. Los aceites de motor deben ser ahora lo suficientemente líquidos a temperaturas de hasta  $-57^{\circ}$  C., para permitir que el motor se ponga en marcha y poseer las necesarias propiedades de volatilidad que eviten la evaporación, cuando se exponen a temperaturas de hasta  $177^{\circ}$  C. durante largos períodos de tiempo.

El reunir todas estas propiedades, con la compatibilidad hacia una gran variedad de elastómeros, es muy difícil de conseguir en un fluido funcional. El producto base va generalmente combinado con un aditivo, diseñado para maximizar las características especiales requeridas por el lubricante. Para conseguir esto, el producto base debe ser compatible con el aditivo.

La compatibilidad con el aditivo viene definida, como la capacidad de éste de quedar disuelto o disperso de una manera homogénea en el producto base, siendo ello una medida de la capacidad de aquel para evitar el enturbiamiento, la floculación o la sedimentación aparte del fluido base.

Los lubricantes de petróleo, que han venido uti

lizándose casi exclusivamente en los motores de pistón, son por lo general incapaces de satisfacer los requerimientos hoy necesarios, de alta y baja temperatura. Los aceites de petróleo pueden ser modificados, por ejemplo, por adición de keroseno, que facilita el arranque a bajas temperaturas, pero cuando se efectúa esta modificación para baja temperatura, los lubricantes se hacen demasiado volátiles para ser utilizados durante un espacio prolongado de tiempo a alta velocidad y a alta temperatura. Por otro lado, los aceites de petróleo pueden modificarse para darnos buenos rendimientos a temperatura alta, pero tales compuestos se vuelven tan viscosos a temperatura baja, que no actúan debidamente en tiempo frío.

Los ésteres sintéticos convencionales comúnmente usados para la lubricación de los motores a turbina, al tiempo que son capaces de proporcionar algunas de las propiedades mejoradas en relación con los aceites de petróleo para motores a pistón, resultan inapropiados para ser utilizados como lubricantes para este tipo de motores. Esto es debido a la excesiva volatilidad y las características de viscosidad inadecuadas, a altas temperaturas. Y cosa mas importante todavía, estos fluidos tienen tendencia a provocar un hinchamiento excesivo de las juntas elastómeras de los motores de automóviles, lo que puede dar lugar a pérdidas de lubricante por goteo a través de dichas juntas obturadoras.

Es por lo tanto, digno de mencionar, que el lubricante de la presente invención, conteniendo un producto base formado por un poliol éster y un hidrocarburo sintético, pueda no sólo reunir sino sobrepasar los rigurosos requerimientos de un lubricante de cárter de vehículos a motor.

Este invento se refiere a una mezcla de un poliol

éster con un hidrocarburo sintético como fluido base en un lubricante especialmente apropiado para su uso en motores a pistón, que demuestra poseer una excelente compatibilidad elástica y una estabilidad térmica mejorada.

5 Los poliol ésteres empleados en el contexto de este invento son producto de la reacción de esterificación de un ácido monocarboxílico alifático con un poliol alifático.

10 Los ácidos monocarboxílicos alifáticos usados según este invento, son compuestos o mezclas de compuestos que tienen un promedio en cuanto a longitud de cadenas, de entre 4 y 12 átomos de carbono, preferiblemente entre 5 y 9 átomos de carbono. Los ácidos individualmente pueden tener longitudes de cadena de entre 2 y 18 átomos de carbono. Se prefieren ácidos normales, aunque pueden también utilizarse ácidos monocarboxílicos ramificados, particularmente aquellos que no poseen mas de dos átomos de carbono en cadenas laterales.

15 Al sintetizar los poliol ésteres, pueden emplearse cantidades pequeñas de ácidos dibásicos como agentes de reticulación química o unión de átomos. La porción alquilo del ácido dibásico, oscila generalmente entre 2 y 18 átomos de carbono, preferiblemente entre 4 y 12. Los ácidos dibásicos de preferencia son, el adípico, azeláico, isoftálico y mezclas de los mismos. También se incluyen a fines de reticulación química, ácidos dímeros y trímeros y mezclas de los mismos.

20 Los polioles utilizados son aquellos que tengan por lo menos 2, y mejor 3 grupos metilol sobre un átomo de carbono cuaternario. Entre los polioles que pueden utilizarse están, el trimetilolpropano, trimetiloletano, neopentilglicol, pentáeritritol, 2-butyl-2-etil-1,3-propanodiol y 2,2,4-trime

30

til-1,3-pentanodiol, y mezclas de los mismos.

También se incluyen dentro de la denominación o definición de polioles, aquellos polioles que están formados a partir de la éter-condensación de dos o mas polioles de los anteriormente citados, con tal que no se condensen de esta forma mas de cuatro unidades poliol y, también con la condición de que queden disponibles al menos 4 grupos OH.

En aplicaciones para motores de encendido por chispa, los polioles de preferencia son, el pentaeritritol, trimetilolpropano, trimetiloletano y mezclas de los mismos.

Debido a su superior compatibilidad con el aditivo, el poliol éster especialmente preferido es un trimetilolpropano triéster.

En aquellos casos en que sea deseable un éster de viscosidad mas alta para utilizar en un motor diesel, deberá emplearse un éster de un poliol de peso molecular mas alto, preferiblemente un poliol condensado, tal como el ditrimetiloletano, ditrimetilolpropano, dipentaeritritol y mezclas de los mismos, así como también el tripentaeritritol y mezclas.

Debido a su superior compatibilidad con el aditivo, es preferible que el poliol éster para uso en motores diesel, sea un ditrimetilolpropano tetraéster.

El hidrocarburo sintético componente del producto base, es un oligómero de poli-alfa-olefina o de alfa-olefina hidrogenada líquida. El constituyente olefínico del oligómero, varía en cuanto a longitud de cadena de carbonos entre 6 y 14 átomos de carbono, siendo la preferida entre 8 y 12, y la de elección, la cadena de 10 átomos, debido a una mejor viscosidad y características de temperatura, así como a una menor volatilidad.

Los componentes del producto base éster-oligóme  
ro, se mezclan en cantidades efectivas en lo que se refiere a  
proporcionar un henchimiento suficiente a las juntas de obtu-  
ración. Se considera como capacidad de henchimiento suficien-  
5 te de las juntas elastómeras, desde el punto de vista de este  
invento, aquella en la que el henchimiento varía aproximada-  
mente entre el 4 % y el 20 %, de preferencia entre el 5 % y  
el 15 % y mas preferiblemente aún entre el 6 % y el 9 % para  
un elastómero del tipo del Buna N, que es el comunmente em-  
10 pleado en el cárter de los vehículos a motor.

La viscosidad es otra propiedad importante. El  
lubricante debe tener una gama de viscosidad aceptable, que  
le permita permanecer líquido a temperaturas tan bajas como  
15 las de -57° C., permitiendo así el arranque del motor y ad-  
más mantener la capacidad suficiente de revestimiento o peli-  
culígena para una lubricación adecuada, a temperaturas de tra-  
bajo de hasta 177° C.

La viscosidad del producto base lubricante, pue  
de variar entre 3 y 20 centistokes a 98,9° C., siendo preferi-  
20 da la viscosidad de entre 4 y 12 centistokes a 98,9° C.

El lubricante debe tener también las suficien-  
tes propiedades de volatilidad, como para desechar una evapo-  
ración de importancia a temperaturas de alrededor de los 177°  
C. durante un largo período de tiempo.

Las mezclas mas apropiadas de poliol éster-oli-  
25 gómero alfa olefina, en los casos en que el control del hen-  
chimiento de las juntas elastómeras sea de importancia primor-  
dial, son aquellas en las que la proporción poliol éster-oli-  
gómero varía entre 35 : 65 y 80 : 20 partes en peso. La pro-  
30 porción en pesos poliol éster - oligómero preferida varía en-

tre 40 : 60 y 66,7 : 33,3 y mas preferida aún, es la proporción de 50 : 50. La siguiente Tabla refleja el control del henchimiento resultante de la acción de una mezcla típica de oligómero alfa-olefina y poliol éster:

5

TABLA I

Características de henchimiento de las juntas obturadoras de Buna N, con las diferentes mezclas de trimetilolpropano triheptanoato éster y combinaciones de oligómeros decénicos:

10

<u>Mezcla</u>	<u>Henchimiento de la junta %</u>
<u>Proporción éster : oligómero</u>	
40 : 60	5,20
50 : 50	7,93
55 : 45	8,98
15 60 : 40	10,64
66,7 : 33,3	12,53
80 : 20	16,10

15

TABLA II

Viscosidad y temperatura de descongelación, de mezclas seleccionadas de la Tabla I.

20

	<u>Proporción éster : oligómero</u>	
	<u>50 : 50</u>	<u>66,7 : 33,3</u>
Viscosidad a 98,9º C.		
(centistokes) .....	4,40	4,05
25 37,8º C. ....	21,15	18,79
-17,8º C. ....	421	355
-40º C. ....	4701	3107
Temperatura de descongelación ..	-57º C.	-59,4º C.

25

Para aplicaciones diesel, un poliol éster de viscosidad mas alta, como pudiera ser uno seleccionado de un grupo formado por trimetilol propano tetraésteres y dipentaeritritol hexaésteres y mezclas de los mismos, unidos a oligómeros poli-alfa-olefínicos, da lugar a un excelente producto base especialmente desde el punto de vista de unas buenas características de viscosidad y henchimiento controlado de las juntas. La Tabla III da ilustración sobre estas propiedades.

TABLA III

Mezcla 1 : 1 de di-trimetilolpropano tetraheptanoato y oligómeros decénicos combinados.

Propiedades

Viscosidad a 98,9° C. ....	9,5 centistokes
Temperatura de descongelación ...	-40° C.
Henchimiento de juntas de Buna N a 149° C., tras 70 horas .....	7 %

El sistema producto base formado por el poliol éster y el oligómero hidrocarburo sintético objeto del presente invento, ha demostrado poseer una excelente compatibilidad con el aditivo, sin afectar de manera inconveniente a las juntas elastómeras del motor. Los aditivos típicos para la mezcla éster - oligómero, tienen como característica el impartir propiedades anticorrosivas, propiedades antidesgaste, propiedades de soporte de carga, lubricidad, mejoras del índice de viscosidad, detergente, dispersabilidad, desactivación de metales, propiedades anti-espumantes, y similares.

Es de particular importancia que los aditivos dispersantes y detergentes sean compatibles y tengan efectividad al unirse con el producto base. Es debido al hecho de que

5 ciertos gases ácidos del motor, pasan a través de los aros del pistón y pueden así contaminar el lubricante del cárter. Los aditivos dispersantes y detergentes evitan la corrosión y la herrumbre de los rodamientos y son acompañantes necesarios del producto base, ya que neutralizan, disuelven y dispersan estos contaminantes, así como los productos de degradación de la oxidación de los fluidos.

10 Los siguientes ejemplos ilustran sobre los diversos compuestos lubricantes a base de mezcla de éster - oligómero. Todas las partes y porcentajes que se mencionan lo son en peso, a no ser en los casos que se especifica lo contrario.

#### EJEMPLO 1

15 Se preparó un lubricante de composición semejante a la que se cita y se sometió a la prueba L-38 del Coordinating Research Council (CRC), conocida también con el nombre de Método 3405 del Federal Test Method Standard Number 791a.

#### COMPOSICION DEL LUBRICANTE

<u>Componente</u>	<u>%</u>
20 Trímeros y tetrámeros mezclados hidrogenados .....	40
Trimetilolpropano triheptanoato .....	40
Metacrilato vinil pirrolidona copolímero .....	9,5
Lubrizol 3826A (mezcla de dialquilditiofosfato de zinc, alquilbenceno sulfonato de calcio, fenato cálcico y succinimida) .....	10,0
Fenil-alfa-naftilamina .....	0,5
25 Benzotriazol .....	0,02
Silicona anti-espumante .....	25 ppm

El test CRC L-38, está diseñado para evaluar aceites lubricantes de cárter, en cuanto a su resistencia a la oxidación, corrosión, sedimentos y barnizado, cuando aquellas son sometidas a trabajos a alta temperatura.

5 El procedimiento incluye el trabajo continuo de un motor de un sólo cilindro para evaluación de aceites CLR, a velocidad constante, proporción aire - combustible y flujo de combustible también constantes, durante un total de 40... horas, a continuación de un período de interrupción de entre 10 4 y 1/2 horas. Antes de cada período de marcha, el motor se limpia a fondo, se hacen las medidas pertinentes de las diferentes partes del motor, y se instalan un pistón nuevo, aros del pistón y nuevos suplementos de aleación cobre - plomo en la biela.

15 Las condiciones de funcionamiento del motor para realizar esta evaluación, son las siguientes:

Duración .....	40 horas
Velocidad .....	3150 $\pm$ 25 RPM
Carga .....	Ajustada para proporcionar un adecuado flujo de combustible a una proporción aire-combustible determinada.
20 Flujo de combustible .....	2,13 $\pm$ 0,112 kilos/hora
Proporción aire-combustible .....	14,0 $\pm$ 0,5
Temperatura envuelta refrigerante afuera (out) .....	93,3 $\pm$ 1,11 $\circ$ C.
Diferencia entre las temperaturas envuelta refrigerante adentro (in) y afuera (out) .....	-12,2 $\pm$ 0,56 $\circ$ C.
25 Temperatura del aceite del colector.	143 $\pm$ 1,11 $\circ$ C.

Al terminar el período de marcha se desarma el

motor y se juzga el rendimiento del aceite, examinando visualmente los depósitos que puedan haber aparecido en el motor, calculando las pérdidas de peso de los rodamientos de cobre - plomo de la biela y comparando los datos de los análisis del aceite ya usado sobre muestras tomadas a diversos intervalos, con los datos correspondientes al aceite sin usar.

Los resultados de la prueba quedan reflejados mas adelante:

#### RESULTADOS DEL TEST

#### EVALUACION DE LA OXIDACION DEL ACEITE DE CARTER TRAS 40 HORAS

##### Pérdidas de peso del rodamiento (mg.)

Parte superior .....	16,6 mg.
Parte inferior .....	16,7 mg.
Total .....	33,3 mg.

En este test, se permite una pérdida máxima en peso, de 40 miligramos. Esta prueba impone unas condiciones de corrosión muy severas, sobre el rodamiento de aleación cobre - plomo de la biela. Ordinariamente, con lubricantes a base de ésteres, es decir, aquellos en los que un éster es el producto base, se considerará un fracaso en cuanto a calidad, si la pérdida del peso del rodamiento excede del máximo de 40 mg. permitidos. Los resultados de la prueba con una pérdida de 33,3 mg., se consideran aceptables e indicadores de que se trata de un fluido que no provocará una excesiva corrosión de los rodamientos, cuando el motor realice un trabajo real.

#### INSPECCION DE SEDIMENTOS SOBRE EL MOTOR

Consiste en una inspección visual de la limpieza en cuanto a depósitos, en la que se hace una clasificación entre 0 y 10. La puntuación de 10, quiere decir limpio. El

barnizado que se pueda producir, es indicativo de una tendencia a la degradación por parte del lubricante y se manifiesta por un esmaltado como de goma laca, que se forma en todas las partes metálicas.

	<u>Puntuación según depósitos de barniz</u>	<u>Puntuación según depósitos sedimentarios</u>
5	Camisa del pistón .... 9,8	Balancines ..... 9,9
	Cubierta de balancin.. 9,9	Cubierta de balancin. 9,9
	Cubierta de varilla de balancines de las válvulas ..... 9,9	Cubierta de varilla de balancines de las válvulas ..... 9,9
10	Paredes del cilindro BRT ..... 9,9	Filtro de aceite .....10,0
	Depósito aceite del cárter ..... 9,9	Depósito aceite del cárter ..... 9,9
	Placa de recubrimiento de cárter ..... 9,9	Placa recubrimiento cárter ..... 9,9
	Barnizado total .....59,3	Depósito total ..... 59,5

	<u>ANALISIS DE ACEITE</u>					
	<u>Aceite sin usar</u>	<u>Aceite usado, horas</u>				
		<u>10</u>	<u>20</u>	<u>30</u>	<u>40</u>	
15	Neutralización No.	1,87	2,90	3,22	3,57	3,76
	Viscosidad-SUS a 37,8° C. ....	362,4	344,9	341,4	334,0	330,5
	a 98,9° C. ....	75,89	73,16	71,47	70,40	69,57
	Viscosidad estab <u>i</u> lizada a 98,9° C.	-	71,55	-	-	-
20	% descenso viscosidad a 37,8° C.	-	4,8	5,8	7,8	8,8
	a 98,9° C.	-	3,6	5,8	7,2	8,3

Consumo de aceite, Kg/hora .....	0 - 10 h.	0,000
	10 - 20 h.	0,00675
	20 - 30 h.	0,00180
	30 - 40 h.	0,00585
	0 - 40 h.	

5

EJEMPLO 2

Una mezcla lubricante idéntica a la formulación del Ejemplo 1, fue sometida a una prueba severa de desgaste y alta temperatura a gran velocidad en un Oldsmobile modelo 1.970, 8 cilindros y motor de 696,50 cm<sup>3</sup>. La duración del test fue de 64 horas y los criterios de aceptación fueron de que la viscosidad a las 40 horas sufrieron menos de un 400 % de incremento, y que el desgaste de las levas mas los elevadores de las válvulas fuera inferior a un máximo de 0,0508 mm., mientras que el desgaste medio no superara los 0,0254 mm. Este test se conoce con el nombre de Evaluación de lubricante "MS" General Motors 1.970: Secuencia IIIC. A continuación se figura un resumen de los resultados de la prueba de motor.

10

15

Datos de incremento de viscosidad:

Hora	Viscosidad	Variación	%
Sin usar	72,66	-	-
0	68,08	-	-
8	68,72	0,64	+ 01
16	69,66	1,58	+ 02
24	71,79	3,71	+ 05
32	74,60	6,52	+ 10
40	76,07	7,99	+ 12
48	77,44	9,36	+ 14
56	80,61	12,53	+ 18
64	82,17	14,09	+ 21

25

30

Comentario: El 12 % de incremento en la viscosidad tras una marcha de 40 h. es indicativo de una excelente estabilidad del fluido. El máximo permitido es el 400 %.

Clasificación según depósitos:

5	(10,0 significa limpio)	
	Deflector de la cubierta frontal .....	9,6
	Cubierta de balancín - R .....	9,5
	Cubierta de balancín - L .....	9,5
	Tabique desviador de la cubierta balancín ....	9,6
10	Media .....	9,5
	Obturación del filtro de aceite .....	0

Clasificación según barnizado:

	(10,0 significa limpio)	
	Camisas del pistón .....	
15	Tracción .....	9,6
	Anti-tracción .....	9,6
	Media .....	9,6

Los depósitos de sedimentos y barnizado en las áreas críticas estudiadas, fueron de escasa magnitud para las severas condiciones de funcionamiento impuestas por este test. En comparación, los lubricantes basados en aceites minerales habrían tenido una tendencia a formar unos depósitos de sedimentos y barnizado mucho mas grandes, bajo idénticas condiciones.

25 Clasificación referida a las caras de la parte plana entre acanaladuras de los anillos de lubricación:

	Por encima .....	5,9
	Por debajo .....	8,3
	Media .....	7,0

Desgaste: Leva mas elevadores de las válvulas (milímetros)

Máximo ..... 0,0330

Mínimo ..... 0,0076

Media ..... 0,0177

5 Pérdidas en peso (mg.) de los cojinetes o rodamientos de las bielas

Biela No. 4 ..... 53,1

Biela No. 5 ..... 65,1

Media ..... 59,1

10 Rayados y/o desgastados:

	<u>nº de rayados</u>	<u>nº desgast.</u>	<u>R y D</u>
--	----------------------	--------------------	--------------

(R y D = Rayados y Desgastados)

Resaltes de las levas..	0	0	0
-------------------------	---	---	---

Elevadores .....	0	0	0
------------------	---	---	---

15 Extremidad de los vástagos de las levas .... 4 2 8

Amortiguadores de los balancines .....	3	2	5
--	---	---	---

Pivotes de los balancines .....	3	3	10
---------------------------------	---	---	----

Consumo de aceite: (Qt) (quarts = 0,945 l) ..... 4,53

Area de los anillos de lubricación:

20 Obturación de anillos ..... 0

Nº de anillos inmovilizados por adherencia ..... Ninguno

Nº de anillos de funcionamiento lento por id. .. Ninguno

Nº de elevadores inmovilizados por adherencia ..... Ninguno

25 Comentario. La inspección de las juntas obturadoras demostró que se encontraban en buen estado, sin presentar ningún tipo de degradación. Conservaban su flexibilidad e integridad dimensional, no apreciándose pérdidas por goteo.

EJEMPLO 3

Se evaluó una mezcla lubricante similar a la comprobada en el Ejemplo 2, con un método de prueba diseñado para servicios de corta duración, bajo condiciones típicas de invierno en el área superior del Medio Oeste Americano. Las condiciones de este test, son mas útiles para evaluar las características en cuanto a formación de herrumbre de los aceites de motor, debido a que las condiciones en que se desarrolla la prueba, favorecen la formación de aquel en partes críticas del motor. Este test se denomina Evaluación de Lubricantes General Motors 1.971: Secuencia IIC, y se realiza en un Oldsmobile modelo 1.971, de 8 cilindros y motor de 6961,50 centímetros cúbicos.

Antes de cada una de las pruebas, el motor se desmonta por completo, se limpia con un disolvente, se mide y se vuelve a montar según las correspondientes especificaciones. Una vez preparado, el motor es instalado en una plataforma de prueba dinamométrica, equipada con los accesorios necesarios para controlar la velocidad, la carga, las temperaturas y otras diversas circunstancias y condiciones de régimen de trabajo del motor. Este trabaja de forma continua durante 28 horas, en condiciones de velocidad moderada, temperatura de la envuelta refrigerante parcialmente elevada de forma gradual a régimen y proporción aire - combustible rica. A continuación se da un resumen de las condiciones de trabajo de la prueba:

Velocidad, revoluciones por minuto (rpm)	1500 ± 20
Carga, potencia al freno (bhp)	25 ± 2
Aceite, al motor, tras el filtro, grados C.	48,9 ± 1,11
Salida de la bomba de aceite, psi (Kg/cm <sup>2</sup> )	3,52 ± 0,70

	Refrigerante, envuelta refrigerante afuera, grados C.	43,3 ± 0,56
	Refrigerante, envuelta refrigerante adentro, grados C.	40,6 ± 0,56
	Refrigerante, ritmo de flujo de la envuelta, lpm (litros por minuto)	226,8 ± 3,78
	Refrigerante, punto de cruce afuera (salida), grados C. a lpm	42,8 ± 1,11 a 3,0 ± 5
5	Refrigerante, presión salida punto de cruce, kg/cm <sup>2</sup>	0,1758 ± 0,035
	Refrigerante, tubo de respiración afuera, grados C. a lpm	15,6 ± 1,11 a 3,0 ± 0,5
	Cubierta del balancín (refrigerante) afuera, grados C. a lpm por cubierta	15,6 ± 1,11 a 1,5 ± 0,5
	Refrigerante afuera, presión cubierta balancín kg/cm <sup>2</sup>	-10,6 ± 0,035
	Proporción aire - combustible	5,0 ± 0,5
10	Carburador, temperatura aire, grados C.	26,7 ± 1,11
	Carburador, humedad aire, gramos (0,064 gr.) por Kilo de aire seco	11,42 ± 0,0714
	Carburador, presión, mm. agua	2,54 a 7,62
	Gases de explosión al cárter, (cm <sup>3</sup> por minuto) a 37,8° C. y 754,3 mm. presión Hg	13,10 ± 1,63
	Vacío en el colector de admisión, cm Hg	45,7 ± 3,85
15	Presión salida gases quemados, mm. agua	101,6 ± 25,4
	Presión máxima diferencial gases salida, mm. agua	12,7
	Tubo alimentador de aceite del cárter	Quitado e insertado

Inmediatamente después de este período de trabajo de 28 horas, se hace funcionar el motor durante 2 horas en

las mismas condiciones anteriores, excepto en lo que se refiere a los siguientes cambios:

	Refrigerante, envuelta refrigerante afuera, grados C.	48,9 ± 0,56
	Refrigerante, envuelta refrigerante adentro, grados C.	46,1 ± 0,56
5	Refrigerante, punto de cruce afuera, grados C.	48,3 ± 1,11

El motor se para luego durante 30 minutos para cambiar el carburador, controlar el nivel de aceite, cambiar las bujías y hacer los ajustes necesarios en el sistema refrigerante de la cubierta del balancín, y a continuación de esta parada y sin drenar el aceite, se vuelve a hacer funcionar el motor durante 2 horas en las siguientes condiciones:

	Velocidad, rpm	3600 ± 20
	Carga, bhp (potencia al freno)	100 ± 2
	Aceite, dentro del motor, tras el filtro, todas las viscosidades, grados C.	127 ± 1,11
15	Refrigerante, envuelta refrigerante afuera, grados C.	9,33 ± 1,11
	Refrigerante, envuelta adentro, gras. C.	87,8 ± 1,11
	Refrigerante, ritmo flujo envuelta refrigerante, gpm	60 ± 1
	Refrigerante, punto cruce entrada afuera, grados C.	91,7 ± 1,11
	Tubo de respiración afuera, grad. C. a gpm	-16,1 ± 0,56
20	Cubierta balancín afuera, grad. C. a gpm por cubierta	92,2 ± 1,11 a 1,5 ± 0,5
	Presión cubierta balancín, Kg/cm <sup>2</sup>	0,35 ± 0,035
	Proporción aire - combustible	16,5 ± 0,5
	Carburador, temperatura de aire, grad. C., humedad del aire, gramos por Kilo de aire seco	26,7 ± 1,11 11,42 ± 0,0714

	Carburador, presión mm. agua	2,54 ± 7,62
	Gases de explosión en el cárter, cfm a 37,8º C. y 754,3 mm. Hg	2,2 ± 0,2
	Vacío en el colector de admisión, cm. Hg	27,94 ± 6,35
	Presión salida gases quemados, cm. agua	76,2 ± 5,08
5	Tubo alimentador aceite del cárter	Quitado e insertado

#### INSPECCION

Al finalizar el test, el motor es desmontado por completo e inspeccionado para observar la producción de herrumbre, utilizando las correspondientes técnicas de clasificación del Coordinating Research Council (CRC). La puntuación de 10,0 significa limpio. Las partes calificadas se indican a continuación:

(1) Herrumbre -(CRC) Manual nº 7. La calificación en cuanto a aparición de herrumbre en el motor, se representa por el promedio de las cinco partes que se citan a continuación:

Cuerpos empujaválvulas  
 Embolos buzos pulsadores de las válvulas  
 Esferas empujaválvulas  
 Válvula de descarga de la bomba de aceite  
 Varillas de los balancines de las válvulas

(2) Otros: Agarrotamiento por adhesión de la válvula de descarga de la bomba de aceite y agarrotamiento del émbolo buzo empujaválvulas.

#### RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS DEL MOTOR

Clasificación según herrumbre:

(10,0 significa limpio)

	Cuerpos elevadores de válvulas	8,9
	Embolos empujaválvulas	8,6
	Esferas	8,6
	Embolo de la válvula de descarga	8,8
5	Varillas de los balancines de las válvulas	8,0
	Media	8,6
	<u>Elevadores agarrotados por adherencia: (número)</u>	Ninguno
	<u>Agarrotamiento de la válvula de descarga</u>	No
	<u>Consumo de aceite: cuartos (0,946 l.)</u>	0,25

10 Comentario: Una media en cuanto a herrumbre de 8,4 es considerada como aceptable en este test tan severo. La media de puntuación en cuanto a herrumbre obtenida por el test, es especialmente significativa por lo que respecta a los cuerpos elevadores, émbolos, esferas y émbolo de la válvula de alivio, debido a que las partes mencionadas funcionan dentro de unos

15 límites muy estrictos de tolerancia.

20 La inspección de las juntas obturadoras demostró que se encontraban en buen estado, sin mostrar ningún tipo de degradación. Las juntas mantenían su flexibilidad e integridad dimensional, no apreciándose pérdidas por goteo. Los resultados de este test, indican que se trata de un lubricante de cárter que ha superado severas condiciones de desgaste y temperatura.

#### EJEMPLO 4

25 Un lubricante de mezcla, idéntico en formulación al del Ejemplo 1, fue sometido al Test Ford Secuencia VC. Este Test está diseñado para evaluar la capacidad del lubricante para ejercer un control y dispersar los contaminantes nocivos, tales como los gases ácidos que pasan de la cámara

de explosión al cárter, las partículas de carbono, los productos de la oxidación altamente oxigenados, y los productos similares. Estos contaminantes provocan depósitos de sedimentos y barnizado, que es mas frecuente que se produzcan, cuando el motor está sometido a diferentes marchas intermitentes, tales como, mercha lenta, velocidad media, alta velocidad y parada.

El Test Ford Secuencia VC, se lleva a cabo en un Ford de 8 cilindros, con motor de 4946,7 cm. cúbicos. Se compone de 4 ciclos operativos consecutivos, con una duración de 4 horas para cada uno de ellos. En cada ciclo, el motor se somete a períodos diferentes de marcha lenta, media velocidad y alta velocidad.

Una vez que se completa la secuencia de los 4 ciclos, el motor se para durante 8 horas, tras lo cual se vuelve a repetir la operación en su totalidad. El test dura un total de 192 horas de trabajo.

Al finalizar la prueba, el motor se desmonta por completo, se inspecciona y se califica. Un resumen de los resultados es el siguiente:

#### RESULTADOS

Una puntuación de 10,0 significa limpio.

Puntuación media en cuanto a sedimentos ..... 9,09  
(8,5 es aceptable)

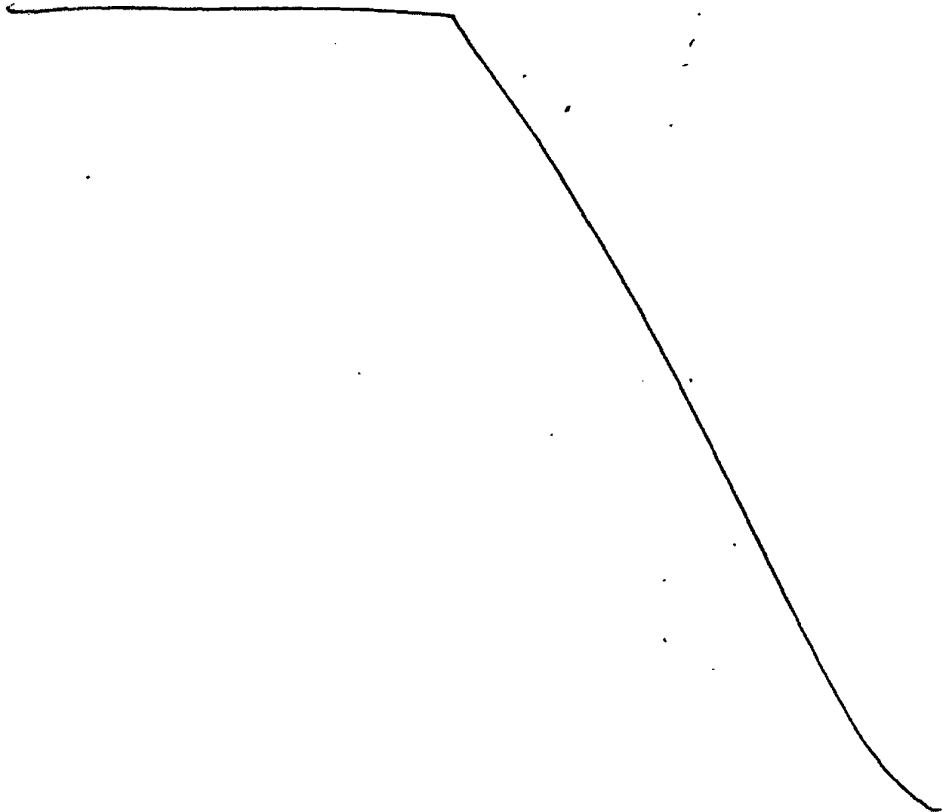
Puntuación en cuanto a barnizado de la camisa del pistón ..... 8,16  
(7,9 es aceptable)

Media de puntuación en cuanto a barnizado ..... 8,93  
(8,0 es aceptable)

Comentario: Los resultados evidencian la capacidad del lubricante para dispersar contaminantes nocivos y mantener el mo-

tor en un estado de limpieza adecuado, asegurando así unos buenos rendimientos aún en las mas severas condiciones de trabajo. La inspección de las juntas, demostró que se encontraban en buen estado, sin presentar ningún tipo de degradación. Dichas juntas mantenían su flexibilidad e integridad dimensional, no evidenciándose pérdidas por goteo.

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.



REIVINDICACIONES

5 1ª.- Procedimiento para la preparación de un lubricante sintético para cárter, caracterizado porque comprende hacer reaccionar un ácido monocarboxílico alifático con un poliol alifático que tenga al menos dos grupos metilol sobre un átomo de carbono cuaternario y formar a continuación un sistema con la poli-alfa-olefina líquida el producto de dicha reacción y un poliol éster líquido.

10 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque se efectúa una éter - condensación de dos o mas polioles, con tal que no estén condensadas de esta forma mas de cuatro unidades polioles y también con tal que queden disponibles al menos cuatro grupos OH.

15 3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la proporción de poliol éster a poli-alfa-olefina en dicho sistema está comprendida entre 35 : 65 y 80 : 20 partes en peso.

20 4ª.- Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque la proporción de poliol éster a poli-alfa-olefina en dicho sistema está comprendida entre 40 : 60 y 66,7 : 33,3 partes en peso.

25 5ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el constituyente olefínico de dicha poli-alfa-olefina, tiene una longitud de cadena de carbono de entre 6 y 14 átomos de carbono.

30 6ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos polioles son seleccionados de un grupo formado por trimetilolpropano, trimetiloletano, neopentilglicol, pentaeritritol, 2-butil-2-etil-1,3-propanodiol, 2,2,4-trimetil-1,3-pentanodiol y mezclas de los mismos.

7ª.- Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque dichos polioles son seleccionados de un grupo formado por trimetilolpropano, trimetiloletano, pentaeritritol y mezclas de los mismos.

5

8ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho poliol éster es un trimetilolpropano triéster.

10

9ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho poliol es seleccionado de un grupo formado por ditrimetiloletano, ditrimetilolpropano, dipentaeritritol, tripentaeritritol y mezclas de los mismos.

10ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho poliol éster es un ditrimetilolpropano tetraéster.

15

11ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho sistema se forma también con un aditivo que imparta propiedades anti-corrosivas, propiedades anti-desgaste, lubricidad, propiedades mejorantes del índice de viscosidad, detergencia, dispersabilidad, desactivación de metales y propiedades anti-espumantes.

20

12ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho sistema se forma también con cantidades pequeñas de ácido dibásico.

139.- Procedimiento para la preparación de un lubricante sintético para cárter, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 27 hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

12 JUL 1977

Madrid

STAUFFER CHEMICAL COMPANY.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO

p.p. Firmado: Alejandro Calle López