

418008

P.- 55.110

Case C-133,452-C

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INTRODUCCION

a nombre de OLIN CORPORATION

entidad norteamericana

con domicilio en 275 Winchester Avenue, New Haven, Connecticut  
06504, Estados Unidos de América

por: "UN PROCEDIMIENTO MEJORADO PARA HACER FUNCIONAR UN DISPOSITIVO QUE TRABAJA CON PRESION DE FLUIDO"

9.11.75

- 1 -



La presente invención se refiere a nuevos fluidos de transmisión de presión hidráulica mejorados, poco sensibles al agua, para uso en dispositivos que trabajan con presión de fluido, tales como sistemas de frenos

5 hidráulicos, mecanismos de dirección hidráulicos, transmisiones hidráulicas, gatos hidráulicos, elevadores hidráulicos, etc. Más en particular, la invención se refiere a fluidos hidráulicos que tienen poca sensibilidad al agua, en los que se emplea como fluido de base uno o más ésteres de borato de monoéteres de glicol. El término "fluido

10 de base", tal como se usa en toda la memoria descriptiva y reivindicaciones, significa el ingrediente activo principal (no necesariamente presente en proporción principal o más grande) del fluido hidráulico, es decir, aquel

15 ingrediente que es el más activo para mantener las propiedades deseadas del fluido hidráulico, especialmente ante contaminación acuosa.

Se ha sugerido en la técnica gran número de composiciones de fluido hidráulico. Comúnmente, los fluidos de transmisión de presión hidráulica, tales como

20 fluidos de frenos, están constituidos por tres unidades principales. La primera es una base o lubricante del sistema, que puede comprender fluidos de mucho cuerpo, tales como poliglicoles, aceite de ricino, mezclas de

25 estos materiales, etc. Los diluyentes, que se emplean con



1973

el fin de controlar la viscosidad del fluido, representa-  
dos por éteres de glicol, glicoles, alcoholes, etc, for-  
man la segunda unidad básica. Finalmente, la tercera uni-  
dad básica está representada por un conjunto aditivo o  
5 inhibidor que comprende pequeñas cantidades de materia-  
les que se añaden para controlar o modificar diversas  
propiedades químicas y físicas del fluido, por ejemplo  
para reducir la oxidación, mejorar la humectación y flu-  
jo, y mantener el pH del sistema hidráulico por encima de  
10 7, para minimizar la corrosión. Variando la composición  
se pueden conseguir generalmente las propiedades parti-  
cularmente deseadas. Sin embargo, los fluidos hidráulicos  
han estado sometidos a requisitos exigentes en aumento  
respecto a muchas propiedades, por ejemplo punto de ebulli-  
15 ción, viscosidad, carácter corrosivo, carácter lubricante,  
punto de congelación e hinchamiento de caucho. Esto ha  
hecho extremadamente difícil la producción de un fluido  
deseable, ya que muy frecuentemente un cambio de composi-  
ción que mejora una o más de estas u otras propiedades  
20 esenciales afectará perjudicialmente a alguna otra propie-  
dad. Este problema aumenta cuando entra agua en el fluido  
hidráulico, ya que muchas de las propiedades quedan afec-  
tadas, algunas en magnitud sustancial,

Los fluidos hidráulicos, ejemplificados por los  
25 fluidos comerciales para frenos de vehículos de motor,



son de naturaleza higroscópica y por tanto absorben  
humedad de las atmósferas ambiente, con la resultante  
degradación de su punto de ebullición. Este efecto que  
tiene el agua sobre el punto de ebullición de los flui-  
dos hidráulicos ha sido estudiado extensamente, y se ha  
5 generado gran cantidad de interés público respecto a  
las cualidades de seguridad de los fluidos hidráulicos,  
especialmente fluidos de freno, como se indica, por ejem-  
plo, por C. F. Pickett en un artículo titulado "Automo-  
10 tive Hydraulic Brake Fluids" (Fluidos hidráulicos de fre-  
no para automóviles), publicado como parte del Acta  
de la 51ª reunión de mediados de año de la Chemical Spe-  
cialties Manufacturing Association, Inc., Nueva York  
(1965). Como se indica en el artículo antes indicado,  
15 cuando se añadió una pequeña cantidad de agua, por ejem-  
plo 3,5% en peso, a diversos fluidos de freno comercia-  
les, algunos de los cuales tenían puntos de ebullición  
iniciales de 260°C, las composiciones de fluido resultan-  
tes presentaron puntos de ebullición por debajo de 149°C.  
20 En contraste, las composiciones de fluido hidráulico de  
la invención mantienen generalmente puntos de ebullición  
mayores que 160°C, y más a menudo mayores que 177°C, tras  
adición de 3,5% de agua.

La importancia de disponer de un fluido hidráulico  
25 co que tenga poca sensibilidad al agua, y que por tanto



pueda mantener el punto de ebullición a niveles por encima de los anteriormente hallados en fluidos comerciales disponibles, se entiende más fácilmente cuando se consideran los siguientes hechos. En primer lugar, es sabido que las temperaturas de los fluidos de freno hidráulicos pueden alcanzar niveles bastante altos, y aproximarse a menudo al o incluso exceder del nivel de 149°C. Esto está sustanciado por los resultados de estudios en el terreno, en 1966, por la Sociedad de Ingenieros del Automóvil (véase SP-338, "Automotive Brake Evaluation Under Customer Usage Conditions" (Evaluación de frenos de automóvil bajo condiciones de uso por el cliente), págs. 1 y 2, 1968), donde se mostró que las temperaturas de los fluidos de freno se aproximaban a 132°C bajo condiciones típicas de conducción de vehículos que solo estaban cargados hasta el límite recomendado por sus fabricantes. Por estos resultados se podía suponer razonablemente que cuando se encuentran condiciones anormales las temperaturas excederían de 132°C, y se aproximarían e incluso sobrepasarían los 149°C.

También es sabido que los llamados vehículos de motor del tipo usual acumulan a menudo pequeñas cantidades de humedad en sus fluidos hidráulicos durante el uso. Ello está sustanciado por los resultados expuestos en una reunión del Comité de Actuación SAE sobre



Sistemas de Freno Hidráulico en 1966 (véase el acta de reunión de 26-27 octubre 1966, y más por el informe de Charles B. Jordan, "Effect of Water on Hydraulic Brake Fluid" (Efecto del agua sobre el fluido de freno hidráulico), Laboratorio de Revestimientos y Químico del Ejército de los EE.UU., Mayo 1966. Estos artículos muestran claramente que ciertas cantidades de agua se han acumulado en los fluidos de freno hidráulicos bajo condiciones de uso, en proporciones variables, y a menudo han alcanzado niveles de hasta 3,5% e incluso han sido tan altos como 5% en peso. El hecho de que los fluidos hidráulicos acumulan algo de agua durante el uso está mostrado además por la Norma SAE J-1703, que requiere que se pasen ciertos ensayos de tolerancia al agua tras adición de 3,5% en peso de agua, y también requiere que se pase un ensayo de corrosión tras adición de 5% en peso de agua al fluido de freno.

Por la discusión anterior se puede entender fácilmente que los fluidos hidráulicos, bajo ciertas condiciones, pueden aproximarse a temperaturas del orden de 149°C y más, y que además tales fluidos pueden acumular pequeñas cantidades de humedad durante el uso. Así, los fluidos hidráulicos que tienen bajos puntos de ebullición en seco y son sensibles al agua en gran grado pueden encontrar problemas tales como el tapón de



vapor, que puede provocar el fallo de un sistema de freno hidráulico y en consecuencia causar un accidente. Esto ilustra claramente la ventaja de los fluidos hidráulicos de la presente invención, que poseen alto grado de tolerancia al agua y son capaces de mantener sus puntos de ebullición a niveles más altos y más seguros.

La seriedad del problema de la acumulación de agua y sus efectos sobre el sistema de fluido hidráulico está significada además por el hecho de que el Departamento de Transportes de los EE.UU. está considerando actualmente la aceptación de normas para fluidos de freno de vehículos de motor, en las cuales se incluiría por primera vez un punto de ebullición mínimo a reflujo en húmedo (equivalente a aproximadamente 3,5% en peso de agua añadida). Entre las normas propuestas se incluye una para un fluido que tenga un punto de ebullición mínimo a reflujo en seco igual a 205°C y un punto de ebullición mínimo a reflujo en húmedo igual a 140°C, y otra para un fluido que tenga un punto de ebullición mínimo a reflujo en seco igual a 230°C y un punto de ebullición mínimo a reflujo en húmedo igual a 160°C. El término "punto de ebullición a reflujo en seco", tal como aquí se usa, se define como el punto de ebullición del fluido hidráulico tal como es suministrado al consumidor o distribuidores (es decir, fluido listo para su uso). El



punto de ebullición a reflujo en húmedo es el punto de ebullición del fluido hidráulico tras haber añadido al mismo una cantidad discreta de agua.

5 Las anteriores consideraciones señalan claramente la necesidad de un fluido hidráulico que tenga baja sensibilidad al agua y pueda mantener ciertas propiedades y características cuando están presentes las cantidades de agua que se encuentran comúnmente durante el uso.

10 Se conocen en la técnica diversos fluidos hidráulicos, como se muestra, por ejemplo, en Introduction to Hydraulic Fluids (Introducción a los fluidos hidráulicos), por Roger E. Hatton, Reinhold Publishing Corp. (1962); patente de los EE.UU. 2.998.389, expedida a Chester M. White el 29 de agosto de 1961, y patente de los EE.UU. 3.377.288, expedida a Arthur W. Sawyer el 9 de abril de 1.968. En general, estos fluidos no tienen la baja sensibilidad al agua que se requiere para mantener sus propiedades originales tras haber  
15 habido una acumulación de humedad.  
20

Uno de los objetos básicos de la presente invención es proporcionar fluidos hidráulicos para transmisión de presión, para uso en sistemas hidráulicos, que retienen en alto grado sus propiedades originales  
25 cuando se acumula agua, es decir, que tienen poca sensi-



bilidad al agua.

Otro objeto de la invención es proporcionar fluidos hidráulicos para transmisión de presión que son composiciones de punto de ebullición extremadamente  
5 alto, y que mantienen puntos de ebullición relativamente altos aún cuando se acumule agua en la composición de fluido hidráulico.

Otro objeto de la invención es proporcionar un fluido hidráulico para transmisión de presión que  
10 tiene un punto de ebullición inicial a reflujo en seco de al menos aproximadamente 232°C, y un punto de ebullición a reflujo en húmedo de al menos aproximadamente 160°C cuando hay presente aproximadamente 3,5 por ciento en volumen de agua (equivalente a aproximadamente  
15 3,4 por ciento en peso).

Otro objeto de la invención es proporcionar un fluido hidráulico para transmisión de presión que tiene alto grado de carácter lubricante, al tiempo que mantiene las viscosidades deseadas dentro de un intervalo  
20 predeterminado, bajo amplia variación de las condiciones de temperatura.

Estos y otros objetos de la invención se consiguen con los fluidos hidráulicos de la invención, que en general comprenden de aproximadamente 20 a aproximadamente 96 por ciento en peso, basado en el peso to-  
25



tal de fluido hidráulico, de al menos un éster de bora-  
to de un monoéter de glicol, como fluido de base. En  
general, el resto del fluido está constituido por dilu-  
yente y uno o más aditivos.

5                    Los fluidos hidráulicos de la invención son  
especialmente deseables porque tienen poca sensibilidad  
al agua, y son particularmente útiles como fluidos de  
freno, ya que pueden conservar en alto grado las propie-  
dades originales del fluido tras haberse acumulado agua.  
10                    Adicionalmente, los fluidos hidráulicos de la invención  
son de bajo coste, poseen un punto de ebullición alto,  
y son esencialmente inodoros e incoloros, poseen alto  
grado de compatibilidad con otros fluidos, y presentan  
una velocidad de corrosividad muy baja.

15                    Otra característica de la invención es la muy  
satisfactoria compatibilidad de los nuevos fluidos con  
el caucho, como se muestra en ensayos efectuados según  
la norma SAE J70c (véase Tabla I). Los fluidos anterior-  
mente empleados han utilizado materiales más caros, ta-  
20                    les como 2-etilhexanol, heptanoles, éteres butílicos de  
glicoles, o diéteres de glicoles, en cantidad de aproxi-  
madamente 10 a aproximadamente 30 por ciento en peso de  
la composición total, para conseguir las características  
de hinchamiento de caucho deseadas, mientras que los  
25                    fluidos hidráulicos de la presente invención proporcionan



propiedades satisfactorias de hinchamiento de caucho sin adición de componentes para este fin. La importancia de las propiedades de hinchamiento de caucho del fluido no pueden ser olvidadas, ya que un hinchamiento demasiado bajo tendrá como resultado fugas del fluido pasados los 5 medios de cierre hermético por vaso de caucho y pasado el pistón en cilindros hidráulicos, con la correspondiente pérdida de potencia. Por otra parte, los fluidos que causan demasiado hinchamiento del caucho no son deseables, 10 ya que destruyen las propiedades estructurales de los vasos de cierre hermético de caucho, en los cilindros hidráulicos, lo que a su vez da como resultado mal funcionamiento o falta de funcionamiento de la unidad.

Los fluidos hidráulicos de la invención comprenden en general tres unidades principales: 1) fluido de 15 base, 2) diluyentes y 3) aditivos. Los componentes de estas unidades y las proporciones de los mismos se describen en detalle a continuación.

#### Fluido de base

20 El fluido de base empleado en los nuevos fluidos hidráulicos de la invención comprende en general al menos un éster de borato de un monoéster de glicol. Más en particular, los fluidos hidráulicos de la invención comprenderán de aproximadamente 20 a aproximadamente 96 25 por ciento en peso, basado en el peso total de fluido hi-

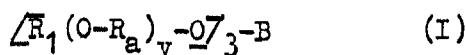


dráulico, de al menos un éster borato de un monoéter de glicol. Preferiblemente, la cantidad de éster de borato variará de aproximadamente 30 a aproximadamente 92 por ciento, y más preferiblemente de aproximadamente 54,5 a aproximadamente 92 por ciento en peso, basado en el peso total de fluido hidráulico. Cuando se usan fluidos hidráulicos que puedan trabajar sin riesgos bajo condiciones de temperatura algo menor, la proporción de éster de borato usado puede variar de aproximadamente 20 a aproximadamente 54,4 por ciento, y preferiblemente de aproximadamente 30 a aproximadamente 54,4 por ciento en peso, basado en el peso total del fluido hidráulico. En general, cuando se usa 54,5 por ciento de éster de borato, el fluido hidráulico puede mantener un punto de ebullición en húmedo ( $\sim$  3,5 por ciento en volumen de agua añadida - equivalente a aproximadamente 3,4 por ciento en peso) de al menos aproximadamente 177°C. Cuando se usa 20 y 30 por ciento de éster de borato se puede mantener un punto de ebullición en húmedo de al menos aproximadamente 160°C y 166°C, respectivamente.

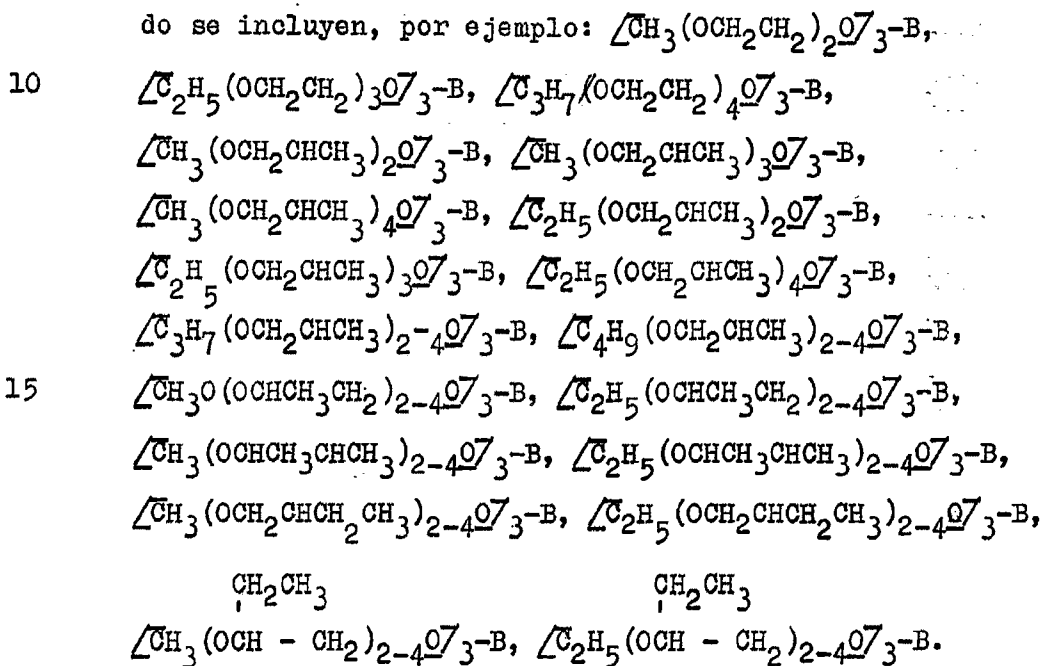
Aunque se puede emplear amplia variedad de ésteres de borato como fluido de base en los nuevos fluidos hidráulicos de la invención, una clase especialmente útil de ésteres de borato son los llamados triésteres de borato de monoéteres de glicol, que tienen la fórmula



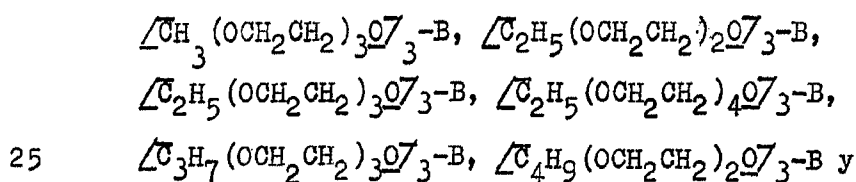
general:

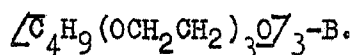


donde  $R_1$  es un radical alcohilo inferior que contiene de 1 a 4 átomos de carbono, preferiblemente 1 a 2,  $R_a$  es alcohileno de 2 a 4 átomos de carbono, preferiblemente 2 a 3, e y es un entero de 2 a 4 inclusive. Los grupos  $R_1$  y  $R_a$  pueden ser estructuras de cadena recta o ramificada. Entre los boratos del tipo antes menciona-



20 Aunque se puede usar cualquiera de los ésteres borato definidos por la fórmula (I), los siguientes ésteres borato son particularmente útiles:





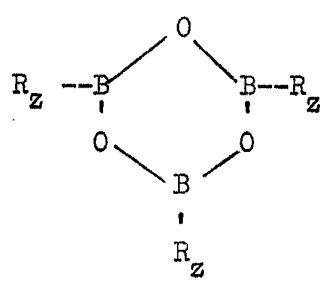
Los boratos del tipo antes mencionado pueden ser preparados convenientemente haciendo reaccionar ácido ortobórico y el monoéter de glicol, mientras están en presencia de un disolvente formador de azeótropo con el agua. El agua formada en la reacción de esterificación es eliminada continuamente como azeótropo. Primeramente se mantiene la temperatura de la mezcla de reacción entre aproximadamente 0°C y aproximadamente 190°C, y deseablemente a la temperatura de destilación del azeótropo de agua-disolvente. Tras la eliminación esencialmente total del agua formada durante la esterificación, el exceso de disolvente es eliminado convenientemente de la mezcla de reacción por destilación. El producto éster borato que queda en un residuo puede ser recuperado luego por destilación bajo presión reducida, o por extracción con un disolvente adecuado seguida por evaporación del disolvente. Por ejemplo, el compuesto

$$\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_2\text{O}-\text{B}$$

puede ser preparado haciendo reaccionar dos moles de  $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_2\text{OH}$ , 0,67 moles de ácido ortobórico y 700 ml de etilbenceno, con calentamiento y mezclado, produciendo 198 gramos del éster, líquido incoloro que hierve a 222-223°C (5 mm Hg). Se observa que en la preparación de estos ésteres se puede formar una pequeña proporción de productos de reacción concomitantes,



5 y también pueden estar presentes otras impurezas secundarias. En general, la porción predominante de tales otros productos de reacción formados es un compuesto del tipo de boroxina, que tiene la siguiente estructura general:



10

donde  $R_z$  se deriva del éter de glicol concreto que se esté usando, por ejemplo  $\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_2\text{O}-$ ,  $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_2\text{O}-$ , etc. La cantidad de tales productos de reacción concomitantes formados y otras impurezas presentes pueda ser de hasta aproximadamente 10% en peso, si no se destila la mezcla hecha reaccionar. La destilación reducirá la cantidad de otros productos de reacción e impurezas hasta aproximadamente 1% o menos; sin embargo, se puede usar el producto destilado o sin destilar, con tal de que se separe el medio de reacción o disolvente. En el término "éster de borato", tal como se usa en la memoria descriptiva y reivindicaciones, se pretende incluir el éster de borato relativamente puro, así como el éster de borato crudo que contiene impurezas y otros subproductos forma-

15

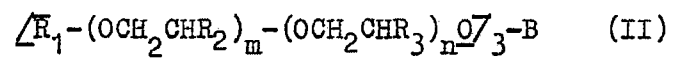
20

25



dos durante la preparación, como se ha descrito antes. La preparación de los triésteres de borato por sí mismos está descrita más completamente en la patente de los EE.UU. 3.080.412, expedida a D. M. Young el 5 de marzo de 1963. Es de interés observar que esta patente (EE.UU. 3.080.412) expone el uso de triésteres de borato, tal como borato de tris- $\sqrt{2}$ -(2-etoxietoxi) etilo $\sqrt{7}$ , como estabilizadores e inhibidores de corrosión para lubricantes y fluidos hidráulicos no acuosos. Sin embargo, el uso de estos ésteres para tales fines, es decir, como estabilizador o inhibidor de corrosión, no comunicaría al fluido hidráulico poca sensibilidad al agua satisfactoria ya que tal uso sería en general en proporciones muy pequeñas o secundarias (por ejemplo de 0,5 a 2%), según la práctica generalmente aceptada en la técnica (por ejemplo véase la patente de los EE.UU. 3.403.104, expedida a P.B. Sullivan el 24 de setiembre de 1968).

Una segunda clase, muy útil, de ésteres de borato incluye los compuestos de fórmula general:

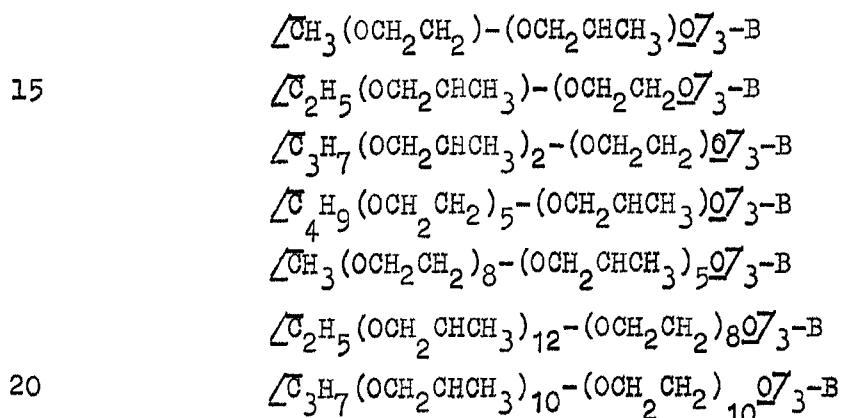


donde  $R_2$  y  $R_3$  se eligen independientemente del grupo consistente en hidrógeno y metilo,  $m$  y  $n$  son enteros positivos cuya suma es de 2 a 20, y  $R_1$  es alcohol de



1 a 4 átomos de carbono, y con la salvedad de que uno de R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> sea metilo, y uno de R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> sea hidrógeno. R<sub>1</sub> puede ser alcohol de cadena recta o ramificada. Los ésteres de borato del tipo II se pueden preparar de ma-  
5 nera general como aquellos ésteres antes descritos (Tipo I) previamente, utilizando los monoéteres de glicol (del tipo llamado de bloque. La preparación de ésteres del Tipo II está descrita en detalle en la patente de los EE.UU. 3.316.287, expedida a L. G. Nunn, Jr., y  
10 otros el 25 de abril de 1967.

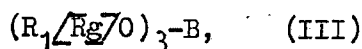
Entre los ésteres de borato Tipo II útiles para preparar los nuevos fluidos de la invención se incluyen, por ejemplo:



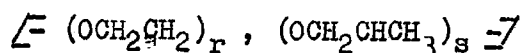
Otra clase de ésteres borato útiles en las composiciones fluidas de la invención incluye los ésteres que tienen cadenas heterogéneas de oxialcoholeno, es decir, cadenas de oxialcoholeno en las que las unidades  
25 de oxietileno y oxipropileno están distribuidas al azar



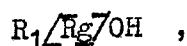
por toda la cadena. Estos ésteres de Tipo III tienen la fórmula general:



5 R<sub>g</sub> representa una cadena heterogénea de oxialcoholeno que tiene la fórmula:

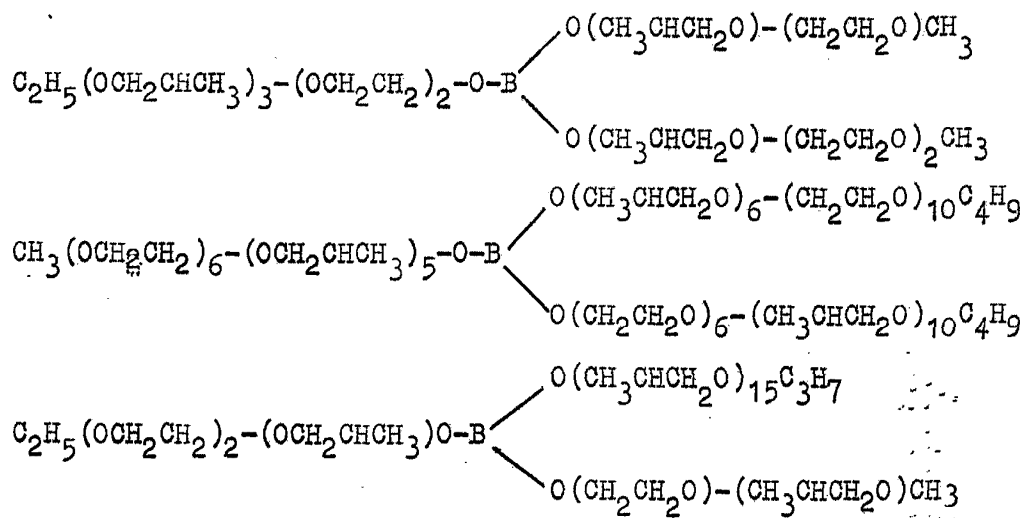


10 donde la suma de r y s no es más de 20, y donde el tanto por ciento en peso de unidades oxietileno en dicha cadena no es menor que 20, basado en el peso total de todas las unidades de oxialcoholeno de la cadena, y R<sub>1</sub> es alcoholo de 1 a 4 átomos de carbono, y puede ser de cadena recta o ramificada. La preparación de ésteres del Tipo III se puede efectuar de la misma manera general que  
15 la preparación de los Tipos I y II antes descritos, haciendo reaccionar ácido ortobórico, en presencia de tolueno, con un monoéter de glicol heterogéneo de fórmula:



20 donde R<sub>1</sub> y R<sub>g</sub> tienen el mismo significado antes expuesto. Los monoéteres de glicol de esta clase pueden ser preparados convenientemente por métodos bien conocidos en la técnica, tal como el procedimiento descrito en la patente  
25 de los EE.UU. 2.425.845, expedida a W. J. Toussaint y otros





Se observa además que los ésteres de borato de los Tipos II, III y IV pueden comprender productos de reacción concomitantes y otras impurezas del tipo descrito antes para los ésteres Tipo I. En la referencia a estos tipos de ésteres de borato en la memoria descriptiva y reivindicaciones se pretende incluir el éster de borato relativamente puro, así como éster de borato crudo que contiene impurezas y otros subproductos formados durante la preparación, según se ha descrito antes para el Tipo I.

Diluyentes

Esta porción diluyente de la composición de fluido hidráulico de la invención comprenderá generalmente uno o más compuestos elegidos del grupo que consta de a) monoéteres o diéteres de glicol, b) glicoles y poliglicoles, y c) alcoholes alifáticos saturados.



Más en particular, los monoéteres o diéteres de glicol tienen la fórmula:



5        donde R es alcohol de 1 a 4 átomos de carbono, preferiblemente 1 a 2, R' es hidrógeno o alcohol de 1 a 4 átomos de carbono, preferiblemente 1 a 2, R'' es alcohol de 2 a 4 átomos de carbono, preferiblemente 2 a 3, e y es 2 a 4. Los grupos R, R' y R'' pueden ser de cadena  
10        recta o ramificada. También se pretende que en el grupo óxido de alcohol (O-R'') de la anterior fórmula (V) estén incluidas las mezclas de dichos óxidos de alcohol.

15        Los siguientes compuestos son ilustrativos de los diluyentes de este tipo (V): éter monometílico del dietilenglicol, éter monoetílico del dietilenglicol, éter monoisopropílico del dietilenglicol, éter monoisobutílico del dietilenglicol, éter monometílico del trietilenglicol, éter monoetílico del trietilenglicol, éter mono-  
20        n-butílico del trietilenglicol, éter monometílico del tetraetilenglicol, éter monoetílico del tetraetilenglicol, éter monometílico del dipropilenglicol, éter mono-  
25        etílico del dipropilenglicol, éter monometílico del tripropilenglicol, éter monoetílico del tripropilenglicol, éter mono-n-butílico del tripropilenglicol, éter monome-



tílico del tetrapropilenglicol, éter monoetílico del tetrapropilenglicol, éter monometílico del dibutilenglicol, éter monoetílico del dibutilenglicol, éter monometílico del tributilenglicol, éter monoetílico del tributilenglicol, éter mono-n-propílico del tributilenglicol, éter monometílico del tetrabutilenglicol, éter monoetílico del tetrabutilenglicol, éter mono-n-butílico del tetrabutilenglicol, y sus correspondientes diéteres. Se observa además que los anteriores diluyentes incluyen los diversos isómeros de los respectivos compuestos, y las mezclas de los mismos.

Aunque se puede usar cualquiera de los anteriores éteres de glicol, definidos por la fórmula (V), los siguientes éteres de glicol son particularmente útiles: éter monometílico del dietilenglicol, éter monoetílico del dietilenglicol, éter monobutílico del dietilenglicol, éter monometílico del trietilenglicol, éter monoetílico del trietilenglicol, éter monobutílico del trietilenglicol, éter monometílico del tetraetilenglicol, éter monoetílico del tetraetilenglicol, y éter monobutílico del tetraetilenglicol.

Los éteres de glicol son los diluyentes más preferidos, ya que su uso producirá un fluido que tiene un punto de ebullición deseablemente alto, con buenas propiedades de viscosidad y solubilidad en agua. Los más preferidos de los éteres de glicol son los etilenglicoles.

25.9.73



El segundo grupo de diluyentes útiles son los glicoles y poliglicoles, incluyendo alcoholen-, polialcoholen- y polioxialcoholenglicoles que tienen un peso molecular de aproximadamente 60 a aproximadamente 450, y de preferencia de aproximadamente 100 a aproximadamente 300. Los siguientes compuestos son ilustrativos de tal tipo de diluyentes: etilenglicol, propilenglicol, hexilenglicol, dietilenglicol, dipropilenglicol, trietilenglicol, tripropilenglicol, polietilenglicol y polipropilenglicol.

El uso de los glicoles y poliglicoles como diluyentes no es tan deseable como el de los éteres de glicol, ya que su uso puede tener como resultado alguna pérdida de fluidez a muy bajas temperaturas; sin embargo, pueden ser usados en condiciones donde los requisitos no sean tan exigentes.

El tercer tipo de diluyentes útiles son los alcoholes alifáticos saturados monovalentes que contienen de 6 a 13 átomos de carbono, preferiblemente de 8 a 10. Los siguientes alcoholes son ilustrativos de tales diluyentes: hexanol, octanol, isooctanol, decanol, isodecanol, dodecanol y tridecanol.

Dado que el uso de los alcoholes alifáticos en un fluido hidráulico de alto punto de ebullición puede dar como resultado alguna pérdida de solubilidad en



agua, no son tan deseables como los éteres de glicol. Sin embargo, pueden ser usados en condiciones en que los requisitos no sean tan exigentes.

5 La porción diluyente de los fluidos hidráulicos de la invención constituirá en general de 0 a aproximadamente 80 por ciento en peso, de preferencia de aproximadamente 3 a aproximadamente 70, y más preferiblemente de aproximadamente 3 a aproximadamente 45 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de fluido hidráulico.

10 Aunque los anteriores diluyentes, especialmente los éteres de glicol, son particularmente preferidos, se pueden usar otros diluyentes si se pueden conseguir las propiedades y características deseadas del fluido hidráulico. Por ejemplo, podrían emplearse útilmente

15 ciertos diésteres derivados de ácidos alifáticos orgánicos y alcoholes alifáticos. Entre los ejemplos de diésteres que se podrían usar se incluyen el adipato de dibutilo, azelato de bis(metoxietilo), succinato de diisopropilo, dipropionato de dipropilenglicol y dibutirato de

20 trietilenglicol.

#### Aditivos

Cuando se desee se pueden añadir a los fluidos hidráulicos de la invención diversos aditivos para controlar o modificar diversas propiedades químicas y físi-

25



cas de los fluidos. Entre los diversos tipos de aditi-  
vos que se pueden añadir a los fluidos hidráulicos de  
la invención sea incluyen: inhibidores para control de  
pH y de corrosión, antioxidantes, inhibidores de herrum-  
bre, mejoradores del índice de viscosidad, reductores  
5 del punto de congelación, aditivos lubricantes, anties-  
pumantes, estabilizadores, antiemulsificantes, tintes y  
eliminadores de olor. En general, la cantidad total de  
aditivos que se pueden incorporar en la composición de  
10 fluido variará dependiendo de la composición concreta y  
de las propiedades deseadas. Más en particular, la canti-  
dad total de aditivos constituirá de 0 a aproximadamente  
10 por ciento, y preferiblemente de aproximadamente 0,1  
a aproximadamente 8,0 por ciento en peso, basado en el  
15 peso total de la composición de fluido hidráulico.

Por ejemplo, los inhibidores para control de  
pH y de corrosión, tales como inhibidores alcalinos ejem-  
plificados por los boratos de metal alcalino, pueden ser  
empleados en cantidad suficiente para mantener condi-  
20 ciones alcalinas en las composiciones fluidas, por ejem-  
plo un valor de pH de aproximadamente 7,0 a aproximada-  
mente 11,5: Estos inhibidores se añaden en general en  
cantidad de 0 a aproximadamente 8,0 por ciento en peso,  
basado en el peso total de la composición de fluido hi-  
25 dráulico, y de preferencia de aproximadamente 0,2 a apro-  
ximadamente 6,0 por ciento en peso en base a lo mismo.



Inhibidores útiles incluyen los boratos de metal alcali-  
no tales como borato sódico, tetraborato potásico, etc;  
metaarsenito sódico; sales de metal alcalino de ácidos  
grasos, tales como oleato potásico, el jabón potásico  
5 de resina o de aceite tall; condensados de alcohilengli-  
col con boratos de metal alcalino, tal como el condensado  
de etilenglicol con tetraborato potásico; aminas, por  
ejemplo etanolamina, metil-dietanolamina, dietanolamina,  
isopropanolaminas (mono, di y tri), di(2-etilhexil)amina,  
10 di-N-butilamina, monoamilamina, diamilamina, dioctilami-  
na, salicilal-monoetanolamina, di- $\beta$ -naftil-p-fenilén-  
diamina, N,N'-disaliciliden-1,2-propanodiamina, N,N'-di-  
salicilal-etilendiamina, dicitclohexilamina, y sales de  
amina tales como borato de mono o dibutil-amonio; fosfi-  
15 tos, tales como fosfito de trifenilo, fosfito de tri(terc-  
amilfenilo), fosfito de diisopropilo, etc; mercaptoben-  
zotriazol; compuestos de morfolina, incluyendo alcohil-  
-morfolinas que tienen de 1 a 4 átomos de carbono en el  
grupo alcohilo, tales como N-etil-morfolina, N-isopro-  
20 pil-morfolina, N-butyl-morfolina, N-fenil-morfolina, N-  
(2-aminoetil)morfolina, N-(2-hidroxietil)morfolina, etc;  
fosfatos, incluyendo los fosfatos de metal alcalino, fos-  
fatos de dibutilamina, los o-fosfatos de ácido dialcohí-  
lico y sus sales de amina; triazoles, incluyendo benzo-  
25 triazol, 1,2-naftotriazol, 4-nitrobenzotriazol, tolu-



5 triazol, aminobenzotriazoles tales como 5-acilaminoben-  
zotriazol, y alcohol-triazoles que tienen de 1 a 10  
átomos de carbono en el grupo alcoholo, ejemplificados  
por el metil-triazol, etil-triazol, n-propil-triazol,  
5 terc-butil-triazol, hexil-triazol, isodecil-triazol,  
etc. Otros inhibidores de corrosión útiles incluyen la  
adenina, 4-metilimidazol, 3,5-dimetilpirazol, 6-nitroida-  
zol, imidazol, bencimidazol, cuanina, indazol, dinonil-  
naftalinesulfonato amónico, tiodipropionato de dioleílo,  
10 benzoato de etilo; p-aminobenzoato de etilo, nitrito  
de ciclohexil-amonio, nitrito de diisopropil-amonio,  
butinodiol, glicerina, 1,3,5-trimetil-2,4,6-tris(3,5-  
di-terc-butil-4-hidroxibenzoílo), 4,4'-metilen-bis(2,6-  
di-terc-butilfenol), 4-hidroximetil-2,6-di-terc-butil-  
15 fenol, 4,4'-metilen-bis(4-metil-6-terc-butilfenol),  
salicilal-o-aminofenol, 2,6-di-terc-butil-2-dimetilami-  
no-p-cresol, 4,4'-tio-bis(6-terc-butil-o-cresol). Si  
se desea, se pueden emplear mezclas de los inhibidores  
antes mencionados.

20 Si se desea, en las composiciones de fluido  
hidráulico de la invención se puede usar un antioxidan-  
te como aditivo. Generalmente, la cantidad de antioxi-  
dante usado variará de 0 a aproximadamente 2 por ciento,  
y de preferencia será de aproximadamente 0,001 a apro-  
25 ximadamente 1,0 por ciento en peso, basado en el peso



total de la composición de fluido. Antioxidantes típicos incluyen los compuestos fenólicos tales como 2,2-di-(4-hidroxifenil)propano, fenotiazina, ésteres de fenotiazina y ácido carboxílico, N-alcohol- ó N-arilfenotiazinas tales como N-etil-fenotiazina, N-fenil-fenotiazina, etc; trimetildihidroquinolina polimerizada; aminas tales como fenil-alfa-naftilamina, fenil-beta-naftilamina, dioctil-difenilamina, N,N-di-β-naftil-p-fenilendiamina, p-isopropoxidife-nilamina, N,N-dibutil-p-fenilendiamina, difenil-p-fenilendiamina, N,N'-bis(1,4,-dimetilpentil)-p-fenilendiamina, N,N'-diisopropil-p-fenilendiamina, p-hidroxidife-nilamina, etc; fenoles con impedimento tales como dibutil-cresol, 2,6-dimetil-p-cresol, 2,2-di-(4-hidroxifenil)propano butilado, aminofenol n-butilado, hidroxianisoles butilados, tales como 2,6-dibutil-p-hidroxianisol; antraquinona, dihidroxiantraquinona, hidroquinona, 2,5-di-terc-butilhidroquinona, 2-terc-butilhidroquinona, quinolina, p-hidroxidife-nilamina, benzoato de fenilo, 2,6-dimetil-p-cresol, p-hidroxianisol, ácido nordihidroguayarético, pirocatequina, fenol estirenado, polialcohol-polifenoles, nitrito sódico, etc. Si se desea se pueden emplear mezclas de los antioxidantes antes mencionados. Se debe dar énfasis al hecho de que con una variedad de los fluidos de la invención, que son adecuados para amplia gama de aplicación industrial, no se requiere antioxidante



separado.

Los inhibidores y aditivos antes indicados son simplemente ejemplos, y no están destinados a ser una relación excluyente de los muchos materiales bien conocidos que se pueden añadir a composiciones de fluido hidráulico para obtener diversas propiedades deseadas. En *Introduction to Hydraulic Fluids* (Introducción a los fluidos hidráulicos) de Roger E. Hatton, Reinhold Publishing Corp., (1962), están expuestos numerosos aditivos útiles en fluidos hidráulicos.

La formulación del nuevo fluido de la invención se consigue mezclando los componentes hasta estado homogéneo en un recipiente de mezclado. La temperatura de mezclado preferible es de aproximadamente 10-52°C. Es preferible calentar la solución durante la preparación, para facilitar la disolución. El mezclado de los compuestos se efectúa convenientemente a presión atmosférica en ausencia de humedad.

En general, para preparar las composiciones líquidas de la invención se puede usar cualquier método adecuado. Los componentes pueden ser añadidos juntos o uno en cada vez, en cualquier secuencia deseada. Sin embargo, es preferible añadir el antioxidante y el inhibidor alcalino como solución en el componente éter de glicol. Se mezclan todos los componentes hasta que se ob-



tiene una composición en fase única.

Los siguientes ejemplos, que ilustran diversas realizaciones de la invención, han de ser considerados como no limitativos.

5

EJEMPLO 1

Se preparó un fluido hidráulico que tenía la siguiente composición:

|  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--|---------------------------------|
| 10 $\triangleleft \text{CH}_3 (\text{OCH}_2 \text{CH}_2)_3 \text{O} \right\rangle_3 \text{-B}$ | 67,39                           |
| Eter monometílico del trietilenglicol  | 23,20                           |
| Dietanolamina  | 1,78                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)  | 7,62                            |
| Nitrito sódico   | <u>0,01</u>                     |
| 15   | 100,00                          |

20

25

La composición de fluido de este ejemplo fue ensayada según los métodos expuestos en Fluido de Freno Hidráulico - Norma SAE J70c, para fluido de freno hidráulico tipos 70R1 y 70R3, para servicio severo. En la Tabla 1 se muestran los datos pertinentes relativos a estos ensayos, que ilustran las extraordinarias propiedades de este nuevo fluido. Se halló que el fluido del Ejemplo 1 satisfacía completamente los requisitos de un fluido de freno hidráulico SAE tipo 70R3, para servicio severo. La Tabla 2 ilustra el efecto del agua añadida al





| Ensayo | Especificación<br>SAE 70R3   | Resultados de en-<br>sayo, fluido in-<br>sensible al agua<br>del Ejemplo 1 |  |
|--------|--|--|--|
| 5      | Depósito cristalino, paredes<br>de jarra o tiras<br>pH mezcla fluido/agua<br>Vasos de caucho: Hinchamien-<br>to (máx.)<br>Ablandamien-<br>to (máx.)                                    | nada<br>nada<br>7 - 11,5<br>1,4 mm<br>-15º                                 | nada<br>nada<br>7,50<br>0,2 mm<br>-3º    |
|        | <u>Fluidez y aspecto</u><br>(Ensayo en frío) -40ºC, 6 días<br>gráfico HP   | claramente<br>disnervible  | claro                                    |
| 10     | Estratificación-Sedimentación<br>Tiempo de desplazamiento de<br>burbuja de aire (máx.)<br>-50ºC, seis horas<br>Líneas de contraste negras,<br>gráfico HP                               | nada<br>10 seg<br>claramente dis-<br>nervible                              | nada<br>2 seg<br>claro                   |
|        | Estratificación-Sedimentación<br>Tiempo de desplazamiento de<br>burbuja de aire (máx.)<br><u>Ensayo de evaporación</u><br>Tanto por ciento de pérdidas<br>(máx.)                       | nada<br>35 seg<br>80 por ciento  | nada<br>5 seg<br>69 por ciento           |
| 15     | Residuo arenoso o abrasivo<br>Punto de congelación (máx.)<br><u>Tolerancia al agua</u><br>-40ºC, 24 horas<br>Líneas de contraste negras,<br>gráfico HP                                 | nada<br>-5ºC<br>claramente dis-<br>cernible                                | nada<br>-5ºC<br>claro                    |
| 20     | Estratificación-Sedimentación<br>Tiempo de desplazamiento de<br>burbuja de aire (máx.)<br>60ºC, 24 horas<br>Estratificación<br>Sedimentación, tanto por cien-<br>to en vol. (máx.)     | nada<br>10 seg<br>nada<br>0,05 por ciento                                  | nada<br>3 seg<br>nada<br>0,01 por ciento |
|        | <u>Compatibilidad</u><br>-40ºC, 24 horas<br>Líneas de contraste negras,<br>gráfico HP  | claramente dis-<br>cernible  | claro                                    |
| 25     | Estratificación-Sedimentación<br>60ºC, 24 horas<br>Estratificación<br>Sedimentación, tanto por cien-<br>to en vol. (máx.)<br><u>Resistencia a la oxidación</u><br>(Ensayo de peróxido) | nada<br>nada<br>0,05 por ciento  | nada<br>nada<br>0,01 por cien-<br>to     |





| Ensayo | Especificación<br>SAE 70R3  | Resultados de<br>ensayo, fluido<br>insensible al<br>agua del Ejem-<br>plo 1 |
|--------|---|---|
| 5      | Estado de funcionamiento de los vasos de caucho, según se pone en evidencia por excesiva pegajosidad, rayado, desgaste, vesiculación, agrietamiento, desonchamiento o cambio de forma | satisfactorio satisfactorio   |
|        | Pérdida de fluido durante cualquier periodo de 24.000 carreras (máx.)   | 36 ml 7 ml  |
|        | Congelación o mal funcionamiento de pistones de cilindro  | nada nada   |
| 10     | Goma depositada sobre partes metálicas de paredes de cilindro que son abrasivas o no puede ser eliminada con etanol   | nada nada   |
|        | Depósitos formados o que se adhieren a paredes de cilindro que son abrasivos o no pueden ser eliminados con etanol  | nada nada   |
|        | Pérdida de fluido durante 100 carreras al final del ensayo (máx.)   | 36 ml 5 ml  |
| 15     | Estado de fluido y cilindros de freno según evidencia de formación de lodos, gelificación o asperezas que probablemente causen una acción de frenado impropia                         | nada nada   |
|        | Tanto por ciento de sedimento en fluido drenado de cilindros de rueda a 72 horas de equilibrio (máx.)   | 1,5 por ciento 0,05 por ciento  |
| 20     | Tanto por ciento de sedimento en fluido drenado de cilindro patrón a 72 horas de equilibrio (máx.)  | 1,5 por ciento 0,05 por ciento  |
|        | Disminución del diámetro de la base de vasos de caucho  |   |
|        | Vasos de cilindro de rueda (máx.)   | 0,89 mm 0,51 mm   |
|        | Vasos de cilindro patrón:   |   |
|        | Primario (máx.)   | 0,89 mm 0,64 mm   |
|        | Secundario (máx.)   | 0,89 mm 0,89 mm   |

TABLA 2

25 Efecto de la adición de agua sobre el punto de ebullición del fluido hidráulico del Ejemplo 1



Punto de ebullición de reflujo

| Agua                          | Fluido A usual | Fluido poco sensible al agua del Ejemplo 1 |
|-------------------------------|----------------|--|
| 0,0 por ciento en vol. (seco) | 251°C          | 258°C                                      |
| 1,0                           | 193°C          | 232°C                                      |
| 3,38*                         | 146°C          | 189°C                                      |

5

\* 3,5 ml H<sub>2</sub>O/100 ml de fluido

La composición del fluido A usual era como sigue:

|   | Tanto por ciento en peso |
|---|--------------------------|
| Producto de reacción de adición al azar de 50-50 por ciento en peso de óxido de etileno-óxido de propileno con alcohol butílico (peso molecular medio 1000) | 20,0                     |
| Eter monometílico de trietilenglicol  | 19,0                     |
| Eter monoetilico de trietilenglicol   | 40,2                     |
| Eter monobutílico de trietilenglicol  | 19,0                     |
| Etilenglicol  | 1,5                      |
| Difenilolpropano  | 0,1                      |
| Condensado de 7 moles de etilenglicol con 1 mol de tetraborato potásico   | 0,2                      |
| <b>TOTAL</b>  | <b>100,0</b>             |

15

EJEMPLO 2

|   | Tanto por ciento en peso |
|---|--------------------------|
| $\text{[CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O]}_3\text{-B}$ | 89,48                    |
| Eter monometílico del trietilenglicol                         | 6,68                     |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)                         | 1,83                     |
| Metildietanolamina  | 1,99                     |
| Nitrito sódico  | 0,02                     |
|   | <u>100,00</u>            |

20

25

<sup>1</sup> - Todas las medidas de punto de ebullición a reflujo, en este ejemplo y en los otros ejemplos de esta memoria descriptiva, fueron efectuadas según el método de la norma SAE J70c.

25.9.73



Se midió el punto de ebullición a reflujo (seco)<sup>1</sup> del anterior fluido, y se halló que era 289°C a presión atmosférica. Para ensayar la poca sensibilidad al agua de la composición de fluido del Ejemplo 2 se preparó una composición consistente en 100 partes en volumen del fluido más 3,5 partes en volumen de agua, y se halló que tenía un punto de ebullición a reflujo (húmedo) de 206°C a presión atmosférica, lo que indica que el fluido tiene una sensibilidad al agua, excepcionalmente baja. Por ejemplo, cuando se ensaya de la misma manera un fluido de freno usual que hierve por encima de 288°C, la disminución del punto de ebullición a reflujo es aproximadamente 140°C o más.

La composición de fluido de este ejemplo fue ensayada también según los métodos de la norma SAE J70c, para determinar la tolerancia al agua y la evaporación, y se halló que pasaba ambos ensayos.

EJEMPLO 3

|  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--|---------------------------------|
| $\sqrt{\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 66,0                            |
| Eter monometílico del trietilenglicol                              | 21,9                            |
| N-etil-morfolina   | 4,4                             |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)                              | <u>7,7</u>                      |
|  | 100,0                           |



Se midió el punto de ebullición a reflujo (seco) de este fluido, y se halló que era 227°C a presión atmosférica. Por adición de 3,5 partes en volumen de agua a 100 partes en volumen del fluido se obtuvo un fluido que tenía un punto de ebullición a reflujo (húmedo) de 178°C a presión atmosférica. Cuando se ensayó según el método de la norma SAE J70c, este fluido pasó los requisitos de evaporación para un fluido de freno SAE tipo 70R3 para servicio duro

10

EJEMPLO 4

|   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---|---------------------------------|
| $\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}-\text{B}$ | 67,04                           |
| Eter monometílico del trietilenglicol                     | 21,72                           |
| 15 N-fenil-morfolina                                      | 1,89                            |
| Dietanolamina   | 0,85                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)                     | <u>8,50</u>                     |
|   | 100,00                          |

Propiedades:

|    |   |       |
|----|---|-------|
| 20 | Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica  | 259°C |
|    | Punto de ebullición a reflujo (húmedo) a presión atmosférica de 3,5 partes en volumen de agua y 100 partes en volumen de fluido del Ejemplo 4 | 186°C |

25

25.9.73



### EJEMPLO 5

|    |  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|----|--|---------------------------------|
|    | $\angle \text{C}_4\text{H}_9(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_2\text{O} \angle_3\text{-B}$ | 44,68                           |
| 5  | $\angle \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \angle_3\text{-B}$          | 31,63                           |
|    | Eter monobutílico del dietilenglicol   | 3,81                            |
|    | Eter monometílico del trietilenglicol  | 11,05                           |
|    | Dietanolamina  | 1,83                            |
|    | Polietilenglicol (peso molecular 300)  | 6,98                            |
| 10 | Nitrito sódico   | <u>0,02</u>                     |
|    |  | 100,00                          |

#### Propiedades:

|    |   |       |
|----|---|-------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica  | 266°C |
| 15 | Punto de ebullición a reflujo (húmedo) a presión atmosférica de 3,5 partes en volumen de agua y 100 partes en volumen de fluido del Ejemplo 5 | 189°C |

#### Viscosidad -

|    |                 |
|----|-----------------|
| 20 | -40°C = 1620 cs |
|    | 100°C = 2,74 cs |

#### Ensayo de tolerancia al agua -

Pasó ensayo de tolerancia al agua a -40°C y 60°C según el método de SAE J70c.

25

### EJEMPLO 6

25.9.73



|   | <u>Tanto por ciento en peso</u>            |
|---|--|
|   | $\Delta C_2H_5(OCH_2CH_2)_3O_7_3-B$ 82,78  |
|   | Eter monoetílico del trietilenglicol 10,00 |
| 5 | Metildietanolamina 2,20                    |
|   | Polietilenglicol (peso molecular 300) 5,00 |
|   | Nitrito sódico <u>0,02</u>                 |
|   | 100,00                                     |

Propiedades:

- 10 Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica 290°C
- Punto de ebullición a reflujo (húmedo) a presión atmosférica de 3,5 partes en volumen de agua y 100 partes en volumen
- 15 de fluido del Ejemplo 6 195°C
- Viscosidad -
- 40°C = 1910 cs
- 100°C = 2,82 cs
- Ensayo de tolerancia al agua -
- 20 Pasó el ensayo de tolerancia al agua a -40°C y 60°C, según el método de SAE J70c.

EJEMPLO 7

|         | <u>Tanto por ciento en peso</u>             |
|---------|---|
| 25      | $\Delta CH_3(OCH_2CH_2)_3O_7_3-B$ 70,13     |
|         | Eter monometílico del trietilenglicol 20,00 |
| 25.9.73 | Dietanolamina 1,86                          |



|                                      | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--------------------------------------|---------------------------------|
| Trietilenglicol (peso molecular 150) | 8,00                            |
| Nitrito sódico                       | <u>0,01</u>                     |
|                                      | 100,00                          |

5

Propiedades:

|    |   |       |
|----|---|-------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica  | 260°C |
| 10 | Punto de ebullición a reflujo (húmedo) a presión atmosférica de 3,5 partes en volumen de agua y 100 partes en volumen de fluido del Ejemplo 7 | 194°C |

Viscosidad -

|    |                 |
|----|-----------------|
|    | -40°C = 2050 cs |
| 15 | 100°C = 2,80 cs |

Ensayo de corrosión -

Pasó el ensayo de corrosión según el método de SAE J70c.

Ensayo de tolerancia al agua -

|    |   |
|----|---|
| 20 | Pasó el ensayo de tolerancia al agua a -40°C y 60°C, según el método de SAE J70c. |
|----|---|

EJEMPLO 8

|    |  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|----|--|---------------------------------|
| 25 | $\triangleleft \text{C}_4\text{H}_9(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ | 28,29                           |
|    | $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$          | 55,58                           |

25.9.73



|                                       | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Eter monometílico del trietilenglicol | 8,05                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300) | 6,11                            |
| Metildietanolamina                    | 1,94                            |
| 5 Nitrito sódico                      | <u>0,03</u>                     |
|                                       | 100,00                          |

Propiedades:

|    |   |       |
|----|---|-------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica  | 294°C |
| 10 | Punto de ebullición a reflujo (húmedo) a presión atmosférica de 3,5 partes en volumen de agua y 100 partes en volumen de fluido del Ejemplo 8 | 204°C |
|    | Viscosidad -  |       |
| 15 | -40°C = 2540 cs   |       |
|    | 100°C = 3,27 cs   |       |
|    | Ensayo de tolerancia al agua -  |       |
|    | Pasó el ensayo de tolerancia al agua a -40°C y 60°C, según el método de SAE J70c.   |       |

20

EJEMPLO 9

|   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---|---------------------------------|
| Ester de borato D (descrito más adelante) | 80,46                           |
| Eter monobutílico del trietilenglicol     | 11,40                           |
| 25 Dietanolamina                          | 2,04                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)     | 6,08                            |

25.9.73



Tanto por ciento en  
peso

Nitrito sódico

0,02

100,00

Propiedades:

5 Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica 260°C

Punto de ebullición a reflujo (húmedo) a presión atmosférica de 3,5 partes en volumen de agua y 100 partes en volumen de fluido del

10 Ejemplo 9 196°C

Viscosidad -

-40°C = 1470 cs

100°C = 2,64 cs

Ensayo de tolerancia al agua -

15 Pasó el ensayo de tolerancia al agua a -40°C y 60°C, según el método de SAE J70c.

El éster de borato D que se empleó en el fluido anterior, y que es un ejemplo de un éster del Tipo IV, fué preparado de la manera siguiente: un mol (61,8 gramos) de ácido ortobórico fué añadido a una solución de un mol (164 gramos) de éter monometílico del trietilenglicol y 50 ml de tolueno. La mezcla fué calentada hasta el punto de ebullición, y se eliminó un mol (18 ml) de agua como azeótropo con tolueno. La solución fue enfriada ligeramente por debajo del punto de ebullición, y se añadió un mol (134 gramos) de éter monoetílico del dietilenglicol. Se

25.9.73





127

|                                       | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| Dietanolamina                         | 0,91                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300) | 2,52                            |
| 5 Nitrito sódico                      | <u>0,01</u>                     |
|                                       | 100,00                          |

Propiedades:

|    |  |       |
|----|--|-------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica   | 291°C |
| 10 | Punto de ebullición a reflujo (húmedo) a presión atmosférica de 3,5 partes en volumen de agua y 100 partes en volumen de fluido del Ejemplo 10 | 195°C |

Viscosidad -

|    |                 |
|----|-----------------|
| 15 | -40°C = 2360 cs |
|    | 100°C = 3,38 cs |

Ensayo de tolerancia al agua -

Pasó el ensayo de tolerancia al agua a -40°C y 60°C, según el método de SAE J70c.

20 El éster de borato E empleado en la anterior composición de fluido, y que es un éster borato Tipo III, se preparó como sigue: un mol (354 gramos) de un producto de adición al azar de óxido de etileno y óxido de propileno con alcohol butílico, preparado por reacción de una mezcla que contiene 50 por ciento en peso de óxido de etileno y 50 por ciento en peso de óxido de

25



propileno con el alcohol, y 60 ml de tolueno fueron mezclados con un tercio de mol (20 gramos) de ácido ortobórico. La mezcla fue calentada hasta su punto de ebullición, y se eliminó un mol (18 ml) de agua como azeótropo con tolueno, tras lo cual el tolueno que quedaba en la mezcla de reacción fue eliminado bajo vacío. El resultante tris-éster de borato (éster de borato E) era un líquido transparente incoloro que tenía un punto de ebullición a reflujo (seco) de aproximadamente 329-332°C.

EJEMPLO 11

|  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--|---------------------------------|
| $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}-\text{B}$ | 80,00                           |
| Eter monoetílico del trietilenglicol                               | 12,78                           |
| Metildietanolamina   | 2,20                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)                              | 5,00                            |
| Nitrito de diisopropilamonio                                       | <u>0,02</u>                     |
|  | 100,00                          |

EJEMPLO 12

|  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--|---------------------------------|
| $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}-\text{B}$ | 70,30                           |
| Eter monometílico del trietilenglicol                              | 19,95                           |
| Dietanolamina  | 1,85                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)                              | 7,85                            |
| Nitrito de di(2-etilhexil)amonio                                   | <u>0,05</u>                     |
|  | 100,00                          |



EJEMPLO 13

|   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---|---------------------------------|
| $\angle \overline{\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 66,00                           |
| 5 Eter monometílico del trietilenglicol                                       | 25,90                           |
| Dietanolamina   | 1,85                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)   | 6,00                            |
| Benzotriazol  | <u>0,25</u>                     |
|   | 100,00                          |

EJEMPLO 14

|  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--|---------------------------------|
| $\angle \overline{\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 80,00                           |
| 10 Eter monoatílico del trietilenglicol  | 15,0                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)  | <u>5,0</u>                      |
| 15   | 100,00                          |

EJEMPLO 15

|   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---|---------------------------------|
| $\angle \overline{\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 67,40                           |
| 20 Eter monometílico del trietilenglicol                                      | 25,81                           |
| Dietanolamina   | 1,78                            |
| Polietilenglicol (peso molecular 300)   | 5,00                            |
| Nitrito sódico  | <u>0,01</u>                     |
|   | 100,00                          |

EJEMPLO 16

|  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--|---------------------------------|
| 25 $\angle \overline{\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 75,00                           |

25.9.73



Tanto por ciento en peso

|   |  |             |
|---|--|-------------|
|   | Eter monometílico del trietilenglicol  | 6,20        |
|   | Eter monoetílico del tetraetilenglicol | 17,00       |
|   | Dietanolamina                          | 1,68        |
| 5 | Nitrito sódico                         | 0,02        |
|   | Tolutriazol                            | <u>0,10</u> |
|   |  | 100,00      |

10 La composición de fluido del Ejemplo 16 fue sometida a ensayo según los métodos expuestos en la norma SAE J1703 - Fluido de freno para vehículos de motor. A continuación se muestran los datos pertinentes, que ilustran las extraordinarias propiedades de este fluido:

15 Propiedades del fluido de freno insensible al agua del Ejemplo 16

|    | <u>Ensayo</u>                        | SAE J 1703         | <u>Resultados de ensayo</u> |
|----|--------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco) | 190°C mín.         | 278°C                       |
| 20 | Punto de inflamación                 | 82,0°C mín.        | 160°C                       |
|    | Viscosidad a 100°C                   | 1,5 cs mín.        | 2,5 cs                      |
|    | Viscosidad a -40°C                   | 1800 cs máx.       | 1530 cs                     |
|    | pH                                   | 7,0 a 11,5         | 7,5                         |
|    | Pérdida por evaporación              | 80 por ciento máx. | 62 por ciento               |

25 EJEMPLO 17



|    |   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|----|---|---------------------------------|
|    | $\text{[CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O]}_3\text{-B}$ | 70,00                           |
|    | Eter monoetílico del tetraetilenglicol                        | 21,00                           |
| 5  | Eter monometílico del trietilenglicol                         | 7,20                            |
|    | Dietanolamina   | 1,68                            |
|    | Tolutriazol   | 0,10                            |
|    | Nitrito sódico  | <u>0,02</u>                     |
|    |   | 100,00                          |
| 10 | Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica    | 276°C                           |
|    | Viscosidad a -40°C  | 1447 cs                         |
|    | pH  | 7,3                             |

EJEMPLO 18

|    |   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|----|---|---------------------------------|
| 15 | $\text{[CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O]}_3\text{-B}$ | 70,00                           |
|    | Eter monoetílico del tetraetilenglicol                        | 25,00                           |
|    | Eter monometílico del trietilenglicol                         | 3,20                            |
|    | Dietanolamina   | 1,68                            |
| 20 | Tolutriazol   | 0,10                            |
|    | Nitrito sódico  | <u>0,02</u>                     |
|    |   | 100,00                          |
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco) a presión atmosférica    | 276°C                           |
| 25 | Viscosidad a -40°C  | 1552 cs                         |
|    | pH  | 7,35                            |

25.9.73



EJEMPLO 19

|    | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|----|---------------------------------|
|    | 66,00                           |
| 5  | 29,00                           |
|    | 3,20                            |
|    | 1,68                            |
|    | 0,10                            |
|    | <u>0,02</u>                     |
|    | 100,00                          |
| 10 |                                 |
|    | 274°C                           |
|    | 1501 cs                         |
|    | 7,5                             |

EJEMPLO 20

|    | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|----|---------------------------------|
|    | 75,00                           |
|    | 23,20                           |
|    | 1,68                            |
| 20 | 0,10                            |
|    | <u>0,02</u>                     |
|    | 100,00                          |
|    |                                 |
|    | 279°C                           |
| 25 | 1663                            |

25.9.73



EJEMPLO 21

|   |  | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|---|--|-------------------------------------|
|   | $\overline{\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 75,00                               |
|   | Eter monometílico del trietilenglicol                                  | 11,25                               |
| 5 | Eter monometílico del tetraetilenglicol                                | 12,00                               |
|   | Dietilaminoetoxietanol   | <u>1,75</u>                         |
|   |  | 100,00                              |

EJEMPLO 22

|    |  | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|----|--|-------------------------------------|
| 10 | $\overline{\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 70,00                               |
|    | Eter monometílico del trietilenglicol                                  | 13,25                               |
|    | Eter monometílico del tetraetilenglicol                                | 15,00                               |
|    | Metil-dietanolamina  | <u>1,75</u>                         |
|    |  | 100,00                              |

EJEMPLO 23

|    |  | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|----|--|-------------------------------------|
|    | $\overline{\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 72,00                               |
|    | Eter monoetílico del trietilenglicol                                   | 16,25                               |
| 20 | Eter monoetílico del tetraetilenglicol                                 | 10,00                               |
|    | Hidroxietilhidrazina   | <u>1,75</u>                         |
|    |  | 100,00                              |

EJEMPLO 24

|    |  | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|----|--|-------------------------------------|
| 25 | $\overline{\text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}}_3\text{-B}$ | 66,00                               |



|   | Tanto por ciento en |
|---|---------------------|
|   | <u>peso</u>         |
| Eter monoetílico del trietilenglicol      | 5,00                |
| Eter monometílico del trietilenglicol     | 17,00               |
| 5 Eter monometílico del tetraetilenglicol | 10,00               |
| Dietilaminoetanol                         | <u>2,00</u>         |
|   | 100,00              |

EJEMPLO 25

|  | Tanto por ciento en |
|--|---------------------|
|  | <u>peso</u>         |
| 10 $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ | 73,00               |
| Eter monoetílico del dietilenglicol  | 5,00                |
| Eter monometílico del trietilenglicol  | 10,00               |
| Eter monometílico del tetraetilenglicol  | 10,00               |
| 15 Dimetilaminoetoxietanol   | <u>2,00</u>         |
|  | 100,00              |

EJEMPLO 26

|  | Tanto por ciento en |
|--|---------------------|
|  | <u>peso</u>         |
| 20 $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ | 73,20               |
| Eter monometílico del trietilenglicol  | 10,00               |
| Eter monometílico del tetraetilenglicol  | 15,00               |
| Dietanolamina  | 1,78                |
| Nitrito sódico   | <u>0,02</u>         |
|  | 100,00              |

25

EJEMPLO 27

25.9.73

|   | Tanto por ciento en |
|---|---------------------|
|   | <u>peso</u>         |
| $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ | 75,00               |



|  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--|---------------------------------|
| Eter monometílico del trietilenglicol  | 6,00                            |
| Eter monoetílico del trietilenglicol   | 7,00                            |
| Eter monoetílico del tetraetilenglicol | 10,00                           |
| 5 Hidroxiethylhidrazina                | 1,90                            |
| Tolutriazol                            | <u>0,10</u>                     |
|  | 100,00                          |

EJEMPLO 28

|  | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|--|---------------------------------|
| 10 $\triangleleft \text{CH}_3 (\text{OCH}_2 \text{CH}_2)_3 \text{O} \right\rangle_3 \text{-B}$ | 71,00                           |
| Eter monometílico del trietilenglicol  | 18,00                           |
| Eter monometílico del tetraetilenglicol  | 9,00                            |
| Dietanolamina  | 1,93                            |
| 15 Nitrito sódico  | 0,02                            |
| Benzotriazol   | <u>0,05</u>                     |
|  | 100,00                          |

EJEMPLO 29

|   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---|---------------------------------|
| 20 $\triangleleft \text{C}_3\text{H}_7 (\text{OCH}_2 \text{CH}_2)_3 \text{O} \right\rangle_3 \text{-B}$ | 75,00                           |
| Eter monometílico del trietilenglicol   | 6,00                            |
| Eter monoetílico del trietilenglicol  | 7,00                            |
| Eter monoetílico del tetraetilenglicol  | 10,00                           |
| Hidroxiethylhidrazina   | 1,90                            |
| 25 Tolutriazol  | <u>0,10</u>                     |
|   | 100,00                          |



EJEMPLO 30

|  | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|--|-------------------------------------|
| $\Delta C_2H_5(OCH_2CH_2)_3O_3-B$      | 75,00                               |
| Eter monometílico del trietilenglicol  | 6,00                                |
| 5 Eter monoetílico del trietilenglicol | 7,00                                |
| Eter monoetílico del tetraetilenglicol | 10,00                               |
| Hidroxietilhidrazina                   | 1,90                                |
| Tolutriazol                            | <u>0,10</u>                         |
|  | 100,00                              |

10

EJEMPLO 31

|                                       | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| $\Delta CH_3(OCH_2CH_2)_3O_3-B$       | 65,0                                |
| Eter dimetílico del tripropilenglicol | 22,9                                |
| 15 N-etil-morfolina                   | 4,4                                 |
| Polietilenglicol (peso molecular 250) | <u>7,7</u>                          |
|                                       | 100,0                               |

EJEMPLO 32

|  | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|--|-------------------------------------|
| 20 $\Delta C_2H_5(OCH_2CH_2)_3O_3-B$                             | 51,0                                |
| $\Delta C_2H_5(OCH_2CH_2)_4O_3-B$                                | 18,2                                |
| Eter monoetílico del trietilenglicol                             | 14,35                               |
| Eter monometílico del trietilenglicol                            | 10,0                                |
| Isopropanolaminas mixtas (10-15% mono,<br>40-50% di, 40-50% tri) | 3,0                                 |
| 25 Glicerina   | 2,0                                 |
| Butinodiol   | 0,5                                 |

25.9.73



|  | Tanto por ciento en<br>peso |
|--|-----------------------------|
| Dioctildifenilamina                    | 0,1                         |
| Nitrito sódico                         | <u>0,05</u>                 |
|  | 100,00                      |
| 5 Propiedades:                         |                             |
| Punto de ebullición a reflujo (seco)   | 256°C                       |
| Punto de ebullición a reflujo (húmedo) |                             |
| (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido)    | 173°C                       |
| Viscosidad a -40°C                     | 1961 cs                     |

10

EJEMPLO 33

|  | Tanto por ciento en<br>peso |
|--|-----------------------------|
| $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O}$ 3-B    | 51,8                        |
| $\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_4\text{O}$ 3-B    | 18,2                        |
| 15 Eter monoetílico del trietilenglicol                          | 14,35                       |
| Eter monometílico del dietilenglicol                             | 10,0                        |
| Isopropanolaminas mixtas (10-15% mono,<br>40-50% di, 40-50% tri) | 3,0                         |
| Glicerina  | 2,0                         |
| Butinodiol   | 0,5                         |
| 20 Dioctildifenilamina   | 0,1                         |
| Nitrito sódico   | <u>0,05</u>                 |
|  | 100,00                      |

|   |       |
|---|-------|
| Propiedades:                              |       |
| Punto de ebullición a reflujo (seco)      | 241°C |
| 25 Punto de ebullición a reflujo (húmedo) |       |
| (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido)       | 172°C |



Viscosidad a  $-40^{\circ}\text{C}$

1542 cs

EJEMPLO 34

|    |   | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|----|---|-------------------------------------|
| 5  | $\angle\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{3\text{O}7}_3\text{-B}$ | 51,8                                |
|    | $\angle\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{4\text{O}7}_3\text{-B}$ | 18,2                                |
|    | Eter monoetílico del trietilenglicol  | 14,35                               |
|    | Eter monoetílico del dietilenglicol   | 10,0                                |
|    | Isopropanolaminas mixtas (10-15% mono,<br>40-50% di, 40-50% tri)              | 3,0                                 |
| 10 | Glicerina   | 2,0                                 |
|    | Butinodiol  | 0,5                                 |
|    | Diocildifenilamina  | 0,1                                 |
|    | Nitrito sódico  | <u>0,05</u>                         |
|    |   | 100,00                              |
| 15 | Propiedades:  |                                     |
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco)  | 244°C                               |
|    | Punto de ebullición a reflujo (húmedo)  |                                     |
|    | (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido)   | 171°C                               |
|    | Viscosidad a $-40^{\circ}\text{C}$  | 1684 cs                             |

EJEMPLO 35

|    |   | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|----|---|-------------------------------------|
|    | $\angle\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{3\text{O}7}_3\text{-B}$ | 44,4                                |
|    | $\angle\text{C}_2\text{H}_5(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_{4\text{O}7}_3\text{-B}$ | 15,6                                |
|    | Eter monoetílico del trietilenglicol  | 24,35                               |
| 25 | Eter monometílico del trietilenglicol   | 10,0                                |



Tanto por ciento en  
peso

|    |   |             |
|----|---|-------------|
|    | Isopropanolaminas mixtas (10-15% mono,<br>40-50% di, 40-50% tri)              | 3,0         |
|    | Glicerina   | 2,0         |
| 5  | Butinodiol  | 0,5         |
|    | Diocetildifenilamina  | 0,1         |
|    | Nitrito sódico  | <u>0,05</u> |
|    |   | 100,00      |
|    | Propiedades:  |             |
| 10 | Punto de ebullición a reflujo (seco)  | 249°C       |
|    | Punto de ebullición a reflujo (húmedo)<br>(3,5 ml de agua + 100 ml de fluido) | 168°C       |
|    | Viscosidad a -40°C  | 1585 cs     |

EJEMPLO 36

|    |   |                             |
|----|---|-----------------------------|
| 15 |   | Tanto por ciento en<br>peso |
|    | $\text{[CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O]}_3\text{-B}$ | 40,0                        |
|    | Eter monoetílico del tetraetilenglicol                        | 9,4                         |
|    | Eter monometílico del trietilenglicol                         | 50,01                       |
|    | Monoetanolamina   | 0,5                         |
| 20 | Benzotriazol  | 0,03                        |
|    | Nitrito de diisopropilamina                                   | <u>0,06</u>                 |
|    |   | 100,00                      |

|    |   |        |
|----|---|--------|
|    | Propiedades:  |        |
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco)  | 243°C  |
| 25 | Punto de ebullición a reflujo (húmedo)<br>(3,5 ml de agua + 100 ml de fluido) | 171°C  |
|    | Viscosidad a -40°C  | 584 cs |



EJEMPLO 37

|    | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u>  |
|----|--|
|    | $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ 30,0 |
|    | Eter monoetílico del tetraetilenglicol 7,0   |
| 5  | Eter monometílico del trietilenglicol 62,56  |
|    | Monoetanolamina 0,38   |
|    | Benzotriazol 0,02  |
|    | Nitrito de diisopropilamina <u>0,04</u>  |
|    | 100,00   |
| 10 | Propiedades:   |
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco) 242°C   |
|    | Punto de ebullición a reflujo (húmedo)   |
|    | (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido) 167°C  |
| 15 | Viscosidad a -40°C 456 cs  |

EJEMPLO 38

|    | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u>   |
|----|---|
|    | $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ 20,00 |
|    | Eter monoetílico del tetraetilenglicol 4,70   |
| 20 | Eter monometílico del trietilenglicol 75,01   |
|    | Monoetanolamina 0,25  |
|    | Benzotriazol 0,01   |
|    | Nitrito de diisopropilamina <u>0,03</u>   |
|    | 100,00  |
| 25 | Propiedades:  |



|  |        |
|--|--------|
| Punto de ebullición a reflujo (seco)   | 240°C  |
| Punto de ebullición a reflujo (húmedo) |        |
| (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido)    | 162°C  |
| Viscosidad a -40°C                     | 373 cs |

5

EJEMPLO 39

|  | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|--|-------------------------------------|
| $\angle C_2H_5(OCH_2CH_2)_3O/3-B$  | 51,8                                |
| $\angle C_2H_5(OCH_2CH_2)_4O/3-B$  | 18,2                                |
| 10 $\angle C_2H_5(OCH_2CH_2)_2O/3-B$                                       | 24,35                               |
| Isopropanolamina mixta (10-15% mono,<br>40-50% di, 40-50% tri)             | 3,0                                 |
| Glicerina  | 2,0                                 |
| Butinodiol   | 0,5                                 |
| 15 Dioctildifenilamina (Van Lube 81, producida<br>por R.T. Vandervilt Co.) | 0,1                                 |
| Nitrito sódico   | <u>0,05</u>                         |
|  | 100,00                              |

## Propiedades:

|    |  |         |
|----|--|---------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco)   | 263°C   |
| 20 | Punto de ebullición a reflujo (húmedo) |         |
|    | (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido)    | 189°C   |
|    | Viscosidad a -40°C                     | 2453 cs |

EJEMPLO 40

|                                    | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|------------------------------------|-------------------------------------|
| 25 $\angle CH_3(OCH_2CH_2)_3O/3-B$ | 54,5                                |

25.9.73



Tanto por ciento en peso

|   |                                       |             |
|---|---------------------------------------|-------------|
|   | Eter monometílico del trietilenglicol | 36,09       |
|   | Dietanolamina                         | 1,78        |
| 5 | Polietilenglicol (peso molecular 300) | 7,62        |
|   | Nitrito sódico                        | <u>0,01</u> |
|   |                                       | 100,00      |

Propiedades:

|    |  |       |
|----|--|-------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco)   | 248°C |
| 10 | Punto de ebullición a reflujo (húmedo) |       |
|    | (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido)    | 177°C |

EJEMPLO 41

Tanto por ciento en peso

|    |   |             |
|----|---|-------------|
|    | $\triangleleft \overline{\text{CH}_3} (\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3 \overline{\text{O}} \right\rangle_3\text{-B}$ | 50,00       |
| 15 | Eter monometílico del trietilenglicol   | 40,59       |
|    | Dietanolamina   | 1,78        |
|    | Polietilenglicol (peso molecular 300)   | 7,62        |
|    | Nitrito sódico  | <u>0,01</u> |
|    |   | 100,00      |

20

Propiedades:

|  |  |       |
|--|--|-------|
|  | Punto de ebullición a reflujo (seco)   | 245°C |
|  | Punto de ebullición a reflujo (húmedo) |       |
|  | (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido)    | 175°C |

EJEMPLO 42

Tanto por ciento en peso

|    |   |       |
|----|---|-------|
| 25 | $\triangleleft \overline{\text{CH}_3} (\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3 \overline{\text{O}} \right\rangle_3\text{-B}$ | 40,00 |
|----|---|-------|



|                                       | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| Eter monometílico del trietilenglicol | 50,59                               |
| Dietanolamina                         | 1,78                                |
| Polietilenglicol (peso molecular 300) | 7,62                                |
| 5 Nitrito sódico                      | <u>0,01</u>                         |
|                                       | 100,00                              |

Propiedades:

|  |       |
|--|-------|
| Punto de ebullición a reflujo (seco)   | 239°C |
| Punto de ebullición a reflujo (húmedo) |       |
| 10 (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido) | 169°C |

EJEMPLO 43

Se preparó un fluido hidráulico que tenía la siguiente composición:

|  | <u>Tanto por ciento<br/>en peso</u> |
|--|-------------------------------------|
| 15 $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ | 79,0                                |
| Isooctanol   | 20,0                                |
| Monoetanolamina  | <u>1,0</u>                          |
|  | 100,0                               |

20 Propiedades:

|  |        |
|--|--------|
| Punto de ebullición a reflujo (seco)   | 239°C  |
| Punto de ebullición a reflujo (húmedo) |        |
| (3,5 ml de agua + 100 ml de fluido)    | 154°C  |
| Viscosidad a -40°C                     | 816 cs |

EJEMPLO 44

25 Se preparó un fluido hidráulico que tenía la



siguiente composición:

|   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---|---------------------------------|
| $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ | 79,0                            |
| Hexilenglicol   | 20,0                            |
| 5 Monoetanolamina   | <u>1,0</u>                      |
|   | 100,0                           |

Propiedades:

|    |   |        |
|----|---|--------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco)n   | 254°C  |
| 10 | Punto de ebullición a reflujo (húmedo)<br>(3,5 ml de agua + 100 ml de fluido) | 173°C  |
|    | Viscosidad a -40°C  | 982 cs |

EJEMPLO 45

15 Se preparó un fluido hidráulico que tenía la siguiente composición:

|   | <u>Tanto por ciento en peso</u> |
|---|---------------------------------|
| $\triangleleft \text{CH}_3(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_3\text{O} \right\rangle_3\text{-B}$ | 89,0                            |
| Dietilenglicol  | 10,0                            |
| 20 Monoetanolamina  | <u>1,0</u>                      |
|   | 100,0                           |

Propiedades:

|    |   |         |
|----|---|---------|
|    | Punto de ebullición a reflujo (seco)  | 272°C   |
|    | Punto de ebullición a reflujo (húmedo)<br>(3,5 ml de agua + 100 ml de fluido) | 200°C   |
| 25 | Viscosidad a -40°C  | 3050 cs |

5

- REIVINDICACIONES -

10

Los puntos de invención propia, no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción por DIEZ años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un procedimiento mejorado para hacer funcionar un dispositivo que trabaja con presión de fluido, que comprende usar en dicho dispositivo un fluido de transmisión de presión hidráulica para comunicar un alto grado de lubricidad al tiempo que se mantienen viscosidades deseadas dentro de un margen predeterminado bajo una amplia variación de condiciones de temperatura y para hacer que el funcionamiento del dispositivo sea relativamente insensible al agua acumulada en el fluido, mezclando un fluido de base y un diluyente hasta que se obtiene un

20

25

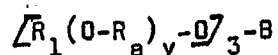
fluido de transmisión de composición monofásica, siendo el

9.11.75

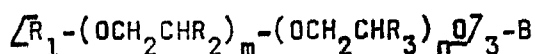
- 62 -

fluido de base al menos un éster de borato seleccionado del grupo que consta de (a) un éster de borato de la fórmula:

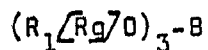
5



10 donde R<sub>1</sub> es alcoholo de 1 a 4 átomos de carbono, R<sub>a</sub> es alcoholeno de 2 a 4 átomos de carbono, e y es un entero de 2 a 4; (b) un éster de borato de fórmula:



15 donde R<sub>1</sub> es alcoholo de 1 a 4 átomos de carbono, R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> se eligen independientemente del grupo que consta de hidrógeno y metilo, m y n son enteros positivos cuya suma es de 2 a 20, y con la salvedad de que uno de R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> sea metilo y uno de R<sub>2</sub> y R<sub>3</sub> sea hidrógeno; (c) un éster  
20 de borato de fórmula:

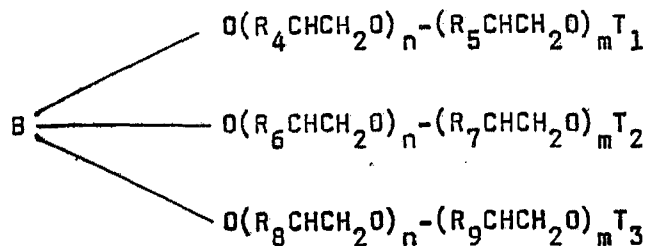


25 donde R<sub>1</sub> es alcoholo de 1 a 4 átomos de carbono, R<sub>g</sub> es una cadena de oxialcoholeno heterogénea de fórmula:



5 donde la suma de r y s no es más de 20, y donde el tanto por ciento en peso de unidades oxietileno no es menor que 20, basado en el peso total de todas las unidades oxialcoholileno; y (d) un éster de borato de fórmula:

10



15

donde T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> son, cada uno, un grupo alcoholilo elegido independientemente que tiene de 1 a 4 átomos de carbono: R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub> y R<sub>9</sub> se eligen independientemente del grupo que consta de hidrógeno y metilo, n y m son enteros positivos que se eligen independientemente en cada cadena, y cuya suma en cada cadena es de 2 a 20, y con la salvedad de que la suma de n y m no sea igual en más de dos de las cadenas, y añadiendo subsiguientemente

20

25

el fluido hidráulico de composición monofásica obtenido al dispositivo que trabaja con presión de fluido para el funcionamiento del mismo.

5                   2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, donde hay de aproximadamente 20 a aproximadamente 96 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de fluido hidráulico, de dicho fluido de base.

10                   3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, donde hay de aproximadamente 20 a aproximadamente 54,4 por ciento en peso, basado en el peso total de la composición de fluido hidráulico, de dicho fluido de base.

15                   4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 3ª, donde en dicho fluido de base se incluye al menos un éster de borato del tipo (a).

                  5ª.- Un procedimiento mejorado para hacer funcionar un dispositivo que trabaja con presión de fluido.

20                   Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

25

Esta Memoria consta de sesenta y seis  
hojas escritas a máquina por una sola cara.

5

Madrid,

P.A.

12 NOV. 1975

10

Alberto de Lizasoain  
Por Poder.



15

20

25

9.11.75

- 66 -

EAS.-