

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **80106748.9**

(51) Int. Cl.³: **C 10 M 3/48**

(22) Anmeldetag: **03.11.80**

(30) Priorität: **08.11.79 DE 2945094**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
20.05.81 Patentblatt 81/20

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: **HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT**
Postfach 80 03 20
D-6230 Frankfurt/Main 80(DE)

(72) Erfinder: **Knoblauch, Wolfgang**
Marienberger Strasse 43
D-8263 Burghausen/Salzach(DE)

(72) Erfinder: **von Werner, Konrad, Dr.**
Talhausen 11 1/3
D-8261 Burgkirchen/Alz(DE)

(54) **Hydraulische Flüssigkeit mit verbesserten Eigenschaften.**

(57) Es wird eine hydraulische Flüssigkeit beschrieben, die die Spezifikation DOT 5 weitgehend erfüllt. Diese hydraulische Flüssigkeit besteht im wesentlichen aus A) etwa 20 bis 40 Gew.-% von mindestens einem Borsäureester aus Orthoborsäure, Diethylenglykol und einem Ethylenglykolmonoalkylether; B) 30 bis 60 Gew.-% von mindestens einem Ethylenglykolmonoalkylether; C) 10 bis 40 Gew.-% von mindestens einem Bis-(ethylenglykolmonoalkylether)-formal; D) 0,1 bis 5 Gew.-% von mindestens einem Alkylamin; und E) 0,05 bis 5 Gew.-% von mindestens einem Stabilisator und/oder Inhibitor; Gewichtsprozentage jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Flüssigkeit.

EP 0 028 789 A1

Hydraulische Flüssigkeit mit verbesserten Eigenschaften

Die Erfindung betrifft eine hydraulische Flüssigkeit auf der Basis von bestimmten Borsäureestern und Bis-(ethylen-glykolmonoalkylether)-formalen.

- 5 An hydraulische Flüssigkeiten, insbesondere an Bremsflüssigkeiten, werden hinsichtlich ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaften hohe Anforderungen gestellt. Entsprechend den derzeit bestehenden Normen (vergleiche Spezifikationen von US Department of Transportation in
- 10 Federal Motor Vehicle Safety Standard = FMVSS-Nr. 116 und Spezifikationen SAE J 1703 von Society of Automotive Engineers, New York) sollen Bremsflüssigkeiten insbesondere die folgenden Grundeigenschaften aufweisen: Einen hohen Trocken-Siedepunkt (Rückflußsiedepunkt-trocken)
- 15 und Naß-Siedepunkt (Rückflußsiedepunkt-feucht) sowie eine Viskosität, die sich innerhalb eines weiten Temperaturbereiches nur wenig ändert.
- Die für diese Eigenschaften geforderten Werte bei einer DOT-3- und DOT-4-Bremsflüssigkeit sind nachstehend zusammengefaßt:
- 20

FMVSS-Nr. 116			
		DOT-3	DOT-4
	Trocken-Siedepunkt (°C)	min. 205	min. 230
25	Naß-Siedepunkt (°C)	min. 140	min. 155
	Viskosität bei -40 °C (mm ² /s)	max. 1500	max. 1800
	Viskosität bei 100 °C (mm ² /s)	min. 1,5	min. 1,5

- Neben diesen Primäreigenschaften soll eine Bremsflüssigkeit auch noch eine Reihe weiterer Eigenschaften besitzen.
- 30

Unter diesen Eigenschaften sind neben einer hohen thermischen und chemischen Stabilität vor allem die Verträglichkeit der Bremsflüssigkeit gegenüber Polymeren, insbesondere gegenüber Kautschuk und Gummi, und ihr Verdampfungsverlust nach Durchführung des entsprechenden SAE-Tests wichtig.

Es sind bereits hydraulische Flüssigkeiten, insbesondere Bremsflüssigkeiten auf der Basis von Borsäureestern von Glykolen und/oder Glykolmonoalkylethern bekannt, die als weitere Hauptkomponenten Glykolmonoalkylether, Glykoldi-alkylether, Polyglykole und/oder Bis-(glykolether)-formale enthalten (vergleiche deutsche Patentschrift 939 045, die deutschen Auslegeschriften 17 68 933 und 24 57 097, die deutschen Offenlegungsschriften 21 41 441, 22 57 546, 24 37 936, 24 38 038, 25 25 403, 25 32 228, 27 24 193 und 28 04 535).

Diese bekannten Bremsflüssigkeiten lassen aber noch zu wünschen übrig. Der Grund dafür liegt vor allem darin, daß sich unter den Anforderungen, die eine Bremsflüssigkeit erfüllen soll, auch solche befinden, die sich aufgrund der chemischen und physikalischen Eigenschaften der Hauptkomponenten entgegenstehen. So ist es beispielsweise bekanntlich sehr schwierig, die Viskosität einer Bremsflüssigkeit auf der Basis von Borsäureestern nach der Norm DOT-4 einzustellen und gleichzeitig auch noch zu erreichen, daß der Siedepunkt und/oder ihre Verträglichkeit mit Kautschuk der Norm entspricht. Bei der Formulierung der bekannten Bremsflüssigkeiten auf der Basis von Borsäureestern wird also häufig ein Gewinn bei einer wichtigen Eigenschaft durch eine relativ hohe Einbuße bei einer anderen wichtigen Eigenschaft erkaufte.

Nun nimmt ferner in jüngster Zeit die Tendenz zu, höhere Anforderungen als bisher an das Leistungsvermögen von Bremsflüssigkeiten zu stellen, um eine noch größere Verkehrssicherheit zu gewährleisten und auch um längere

Gebrauchszeiten zu erzielen. Dies kommt in der verschärften Spezifikation DOT-5 zum Ausdruck (vergleiche nachstehende Zusammenfassung):

5		FMVSS-Nr. 116
		DOT-5
	Trocken-Siedepunkt (°C)	min. 260
	Naß-Siedepunkt (°C)	min. 180
	Viskosität bei -40 °C (mm ² /s)	max. 900
10	Viskosität bei 100 °C (mm ² /s)	min. 1,5

Gewünscht wäre also eine Bremsflüssigkeit, die insbesondere bei den eingangs genannten Grundeigenschaften, im Verhalten gegenüber Polymeren und beim oben erwähnten Verdampfungstest besonders ausgezeichnete Werte aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es demnach, eine hydraulische Flüssigkeit, insbesondere eine Bremsflüssigkeit, zu schaffen, die nicht nur das Eigenschaftsbild gemäß den derzeit geforderten Standards voll erfüllt, sondern auch den oben erwähnten erweiterten Anforderungen entspricht.

Die erfindungsgemäße hydraulische Flüssigkeit besteht im wesentlichen aus

A) 20 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von einem Borsäureester, der erhalten wird, wenn man Orthoborsäure (H₃BO₃), Diethylenglykol (HOCH₂CH₂OCH₂CH₂OH) und einen Ethylenglykolmonoalkylether der Formel I

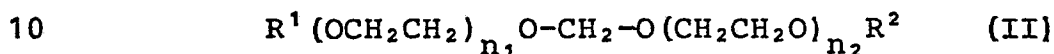
$$R(OCH_2CH_2)_xOH \quad (I)$$

worin R eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen und x eine ganze Zahl von 2 bis 4 ist, im Molverhältnis von 1 : 1 : 1 umgesetzt;

- B) 30 bis 60 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von mindestens einem Ethylenglykolmonoalkylether der Formel I, worin R und x die genannte Bedeutung haben;

5

- C) 10 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von mindestens einem Bis-(ethylenglykolmonoalkylether)-formal der Formel II



worin R^1 und R^2 eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen und n_1 und n_2 eine ganze Zahl von 1 bis 4 bedeuten;

- 15 D) 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von mindestens einem Alkylamin der Formel III



worin bedeuten:

R^3 eine Alkyl- oder eine einfach ungesättigte Alkenylgruppe mit 1 bis 18 C-Atomen;

25 R^4 Wasserstoff, $-(CH_2CH_2O)_y H$ oder $-(CH_2\underset{\text{CH}_3}{CHO})_y H$,

wobei y eine ganze Zahl von 1 bis 5 ist;

R^5 Wasserstoff, $-(CH_2CH_2O)_y H$, $-(CH_2\underset{\text{CH}_3}{CHO})_y H$,

30 wobei y eine ganze Zahl von 1 bis 5 ist, oder eine Alkyl- oder eine einfach ungesättigte Alkenylgruppe mit 1 bis 18 C-Atomen, mit der Maßgabe, daß die Summe der C-Atome von R^3 und R^5 in Formel III nicht höher als 18 ist;

und

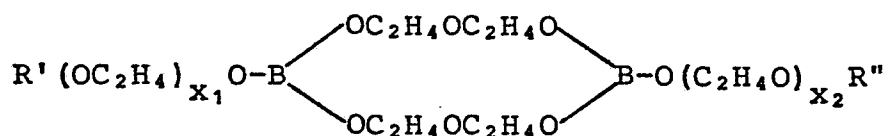
- 35 E) 0,05 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von mindestens einem Stabilisator und/oder Inhibitor.

Die Herstellung der Borsäureester gemäß Komponente A) - ein Reaktionsprodukt aus Orthoborsäure, Diethylenglykol und einem Ethylenglykolmonoalkylether der Formel I im Molverhältnis von 1 : 1 : 1 - erfolgt nach an sich bekannten Arbeitsweisen. Die genannten Reaktionskomponenten werden in einem mit Rührer und gegebenenfalls mit Rückflußkühler ausgestatteten Reaktionsgefäß bei einer Temperatur von etwa 50 bis etwa 150 °C, vorzugsweise etwa 110 bis etwa 140 °C, unter Rühren umgesetzt, wobei das entstehende Reaktionswasser kontinuierlich abgeführt wird. Die Umsetzung kann in Anwesenheit eines inerten, mit Wasser ein Azeotrop bildenden Lösungsmittels wie beispielsweise Benzol, Toluol, Xylol, Ethylenbenzol oder dergleichen, durchgeführt werden. Das Entfernen des Reaktionswassers kann auch dadurch vorgenommen werden, daß man die Umsetzung unter vermindertem Druck, beispielsweise im Wasserstrahlvakuum (7 bis 20 mbar), durchführt. Nach Beendigung der Umsetzung (das heißt nachdem das theoretisch freiwerdende Wasser ausgetragen worden ist) wird das gegebenenfalls verwendete Lösungsmittel durch übliche Destillation vom Reaktionsprodukt entfernt und dieses - sofern noch eine weitere Reinigung erforderlich sein sollte - zweckmäßigerweise bei einer Temperatur von 90 bis 150 °C vakuumgestrippt.

Das so erhaltene Produkt stellt die Komponente A) der erfindungsgemäßen hydraulischen Flüssigkeit dar. Unter den Ethylenglykolmonoalkylethern der Formel I, die zur Herstellung der Borsäureester eingesetzt werden, sind solche bevorzugt, worin R eine geradkettige Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen, vorzugsweise CH₃ oder C₂H₅ ist, und x 3 ist.

Das Umsetzungsprodukt aus Orthoborsäure, Diethylenglykol und einem Ethylenglykolmonoalkylether der Formel I im Molverhältnis 1 : 1 : 1 besteht vermutlich aus einer Mischung von formelmäßig verschiedenartigen Borsäureestern in unterschiedlichen Mengenanteilen. Es kann angenommen werden,

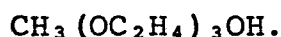
daß in dieser Mischung der Borsäureester der nachstehenden Formel den Hauptanteil darstellt:



worin R', R'', x₁ und x₂ eine der Bedeutungen von R und x in Formel I haben (vorzugsweise ist R' = R'' und x₁ = x₂).

Als Komponente B) der erfindungsgemäßen hydraulischen Flüssigkeit sind solche Ethylenglykolmonalkylether gemäß Formel I bevorzugt, worin R eine geradkettige Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen, vorzugsweise CH₃ oder C₂H₅ ist, und x 3 ist.

Besonders bevorzugt ist Methyltriethylenglykol



Als Komponente C) der erfindungsgemäßen hydraulischen Flüssigkeit sind solche Bis-(ethylenglykolmonoalkylether)-formale der Formel II bevorzugt, worin R¹ und R² eine geradkettige Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen, vorzugsweise CH₃ oder C₂H₅ ist und n₁ und n₂ 2 oder 3 ist, wobei vorzugsweise R¹ = R² und n₁ = n₂ ist.

Die Komponente D) der erfindungsgemäßen hydraulischen Flüssigkeit besteht aus den Alkylaminen der Formel III. Für die Reste R³ und R⁵ (die geradkettig oder verzweigt sein können) seien beispielsweise genannt: Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, Butyl, Iso-butyl, Pentyl, Hexyl, Octyl (Capryl), Nonyl, Isononyl, Dodecyl (Lauryl), Palmityl, Stearyl und Oleyl. Die Alkyl- und Alkenylgruppe (R³, R⁵) enthält vorzugsweise 1 bis 9 C-Atome. Die Summe der C-Atome von R³ und R⁵ ist vorzugsweise nicht höher als 10. Die Bedeutung von y in Formel III ist vorzugsweise eine ganze Zahl von 1 bis 3.

Bevorzugt sind solche Alkylamine der Formel III, worin R^3 eine Alkylgruppe mit 1 bis 9 C-Atomen ist und R^4 und R^5 Wasserstoff oder $-(CH_2CH_2O)_yH$ ist, wobei y eine ganze Zahl von 1 bis 5, vorzugsweise 1 bis 3 ist.

5

Besonders bevorzugt als Komponente D) sind solche Alkylamine der Formel III, worin R^3 Propyl, Butyl, Hexyl, Octyl oder Isononyl ist, und R^4 und R^5 gleich sind und Wasserstoff oder CH_2CH_2OH bedeuten.

10

Die Komponente E) der erfindungsgemäßen hydraulischen Flüssigkeit besteht aus üblichen Additiven für Flüssigkeiten auf der Basis von Borsäureestern und Glykolderivaten.

15

Zu diesen Additiven gehören Stabilisatoren, beispielsweise pH-Wert-Stabilisatoren, und Inhibitoren, beispielsweise Inhibitoren von Korrosion und Oxidation (Antioxidantien).

20

Unter den geeigneten pH-Wert-Stabilisatoren sind bevorzugt solche aus der Gruppe der anorganischen Alkalisalze, vorzugsweise die Natriumsalze der Kohlensäure, der phosphorigen Säure oder der Phosphorsäure;

25

Alkalisalze von Fettsäuren, vorzugsweise das Natriumsalz der Laurinsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure oder Ölsäure; Trialkanolamine, vorzugsweise Triethanolamin; und Trialkylamine (tert.-Amine), beispielsweise Dimethylcaprylamin und Diethylcaprylamin.

30

Die pH-Wert-Stabilisatoren werden vorzugsweise in einer Menge von 0,1 bis 4 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit eingesetzt.

35

Unter den geeigneten Korrosionsinhibitoren werden bevorzugt eingesetzt:

Fettsäuren, vorzugsweise Caprylsäure, Laurinsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure oder Ölsäure;

Ester der phosphorigen Säure oder der Phosphorsäure mit aliphatischen Alkoholen mit 1 bis 6 C-Atomen, vorzugs-

- 5 weise Ethylphosphat, Dimethylphosphat, Isopropylphosphat, Diisopropylphosphat, Butylphosphit und Dimethylphosphit; und/oder

Triazole, vorzugsweise Benztriazol.

- 10 Die Korrosionsinhibitoren werden vorzugsweise in einer Menge von 0,05 bis 1 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, eingesetzt.

- 15 Unter den geeigneten Antioxidantien sind die folgenden Verbindungen einzeln oder in Mischung miteinander bevorzugt:

aromatische Amine, vorzugsweise Phenyl- α -naphthylamin, Diphenylamin und Derivate hiervon;

- 20 substituierte Phenole, vorzugsweise Dibutylkresol, 2,6-Di-butyl-p-kresol, 2,6-Di-tert.-butyl-p-kresol und 2,4 Dimethyl-6-tert.-butylphenol;

Brenzkatechin und Hydrochinon, gegebenenfalls kernsubstituiert;

Chinone, vorzugsweise Antrachinon; und

- 25 Phenothiazine, die auch kernsubstituiert sein können.

Die Antioxidantien werden vorzugsweise in einer Menge von 0,05 bis 1 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, eingesetzt.

30

Die erfindungsgemäße hydraulische Flüssigkeit besteht vorzugsweise im wesentlichen aus

A) 25 bis 35 Gew.-%;

- 35 B) 35 bis 58 Gew.-%;

C) 15 bis 32 Gew.-%;

D) 0.2 bis 4 Gew.-%; und
E) 0.2 bis 4 Gew.-%, Gewichtsprozentage jeweils bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit.

- 5 Die Herstellung der erfindungsgemäßen hydraulischen Flüssigkeit erfolgt durch Zusammenmischen der Komponenten, beispielsweise in einem Behälter mit Rührorgan, wodurch in einfacher Weise ein homogenes Gemisch erhalten wird. In der Regel wird das Zusammenmischen bei Atmosphärendruck und bei Raumtemperatur vorgenommen, es kann gegebenenfalls auch bei höherer Temperatur (30 bis 50 °C) durchgeführt werden, wobei zweckmäßigerweise Feuchtigkeit abgehalten wird.
- 10
- 15 Die erfindungsgemäßen hydraulischen Flüssigkeiten eignen sich vor allem für hydraulische Bremssysteme, vorzugsweise von Motorfahrzeugen, für hydraulische Steuersysteme und für hydraulische Transmissionen.
- 20 Durch die nachstehenden Beispiele wird die Erfindung noch näher erläutert.

Beispiele 1 bis 4

- Es werden die folgenden erfindungsgemäß zu verwendenden Borsäureester (A_1 bis A_4) durch Umsetzen von Orthoborsäure, Diethylenglykol und einem Ethylenglykolmonoalkylether der Formel I hergestellt. Die Umsetzung wird jeweils in der Weise durchgeführt, daß die drei Reaktionskomponenten im molaren Verhältnis von 1 : 1 : 1 in einem Reaktionsgefäß unter Rühren und im Wasserstrahlvakuum bei einer Temperatur von etwa 120 °C gehalten werden, bis die etwa theoretische Menge Wasser ausgetragen ist. Das so erhaltene Reaktionsprodukt stellt die Borsäureester A_1 bis A_4 dar:
- 25
- 30

Borsäureester A₁ ist ein Umsetzungsprodukt von Orthoborsäure, Diethylenglykol und Triethylenglykolmonomethylether (Methyltriethylenglykol);

- 5 Borsäureester A₂ ist ein Umsetzungsprodukt von Orthoborsäure, Diethylenglykol und Diethylenglykolmonomethylether;

- 10 Borsäureester A₃ ist ein Umsetzungsprodukt von Orthoborsäure, Diethylenglykol und Triethylenglykolmonoethylether;

- 15 Bosäureester A₄ ist ein Umsetzungsprodukt von Orthoborsäure, Diethylenglykol und Diethylenglykolmonobutylether.

Beispiel 5

Es wird eine erfindungsgemäße Bremsflüssigkeit durch Mischen der folgenden Komponenten hergestellt:

20	Komponente A:	Gew.-%
	Borsäureester A ₁	30.3
	Komponente B:	
	Triethylenglykolmonomethylether	36.0
25	Komponente C:	
	Bis-(diethylenglykolmonomethylether)-formal	30.8
	Komponente D:	
	Butyl-diethanolamin	2.6
	Komponente E:	
30	Benzotriazol	0.1
	Diphenylamin	0.2

Beispiel 6

- 35 Es wird eine erfindungsgemäße Bremsflüssigkeit durch Mischen der folgenden Komponenten hergestellt:

	Komponente A:	Gew.-%
	Borsäureester A ₂	26.8
	Komponente B:	
	Triethylenglykolmonomethylether	45.0
5	Komponente C:	
	Bis-(diethylenglykolmonomethylether)-formal	27.5
	Komponente D:	
	Caprylamin	0.5
	Komponente E:	
10	Benztriazol	0.1
	Phenyl- α -naphthylamin	0.1

Beispiel 7

Es wird eine erfindungsgemäße Bremsflüssigkeit durch
 15 Mischen der folgenden Komponenten hergestellt:

	Komponente A:	Gew.-%
	Borsäureester A ₃	28.3
	Komponente B:	
20	Triethylenglykolmonoethylether	52.8
	Komponente C:	
	Bis-(diethylenglykolmonomethylether)-formal	15.0
	Komponente D:	
	Capryldiethanolamin	3.7
25	Komponente E:	
	Isopropylphosphat	0.1
	Phenothiazin	0.1

Beispiel 8

30 Es wird eine erfindungsgemäße Bremsflüssigkeit durch
 Mischen der folgenden Komponenten hergestellt:

	Komponente A:	Gew.-%
	Borsäureester A ₄	31.0
35	Komponente B:	
	Triethylenglykolmonomethylether	40.6
	Tetraethylenglykolmonomethylether	17.0

	Komponente C:	Gew.-%
	Bis-(diethylenglykolmonomethylether)-formal	11.0
	Komponente D:	
	Butylamin	0.3
5	Komponente E:	
	2,6-Dibutylkresol	0.1

Beispiel 9

Es wird eine erfindungsgemäße Bremsflüssigkeit durch
 10 Mischen der folgenden Komponenten hergestellt:

	Komponente A:	Gew.-%
	Borsäureester A ₁	31.7
	Komponente B:	
15	Diethylenglykolmonobutylether	16.0
	Triethylenglykolmonomethylether	20.0
	Komponente C:	
	Bis-(triethylenglykolmonomethylether)-formal	31.0
	Komponente D:	
20	Isononylamin	1.0
	Komponente E:	
	Benztriazol	0.1
	Diphenylamin	0.2

25 Beispiel 10

Es wird eine erfindungsgemäße Bremsflüssigkeit durch
 Mischen der folgenden Komponenten hergestellt:

	Komponente A:	Gew.-%
30	Borsäureester A ₂	33.2
	Komponente B:	
	Triethylenglykolmonomethylether	55.2
	Komponente C:	
	Bis-(triethylenglykolmonobutylether)-formal	10.5

	Komponente D:	Gew.-%
	Butylamin	0.8
	Komponente E:	
	Phenyl- α -naphthylamin	0.2
5	Benztriazol	0.1

Die erfindungsgemäßen hydraulischen Flüssigkeiten der Beispiele 5 bis 10 sind entsprechend den Methoden von FMVSS Nr. 116 bzw. SAE geprüft worden. Die Ergebnisse sind in den nachstehenden Tabellen 1 und 2 zusammengefaßt.

Beispiel 5 (siehe Tabelle 1) ist vollständig nach den genannten Spezifikationen geprüft worden. Die Prüfung der Bremsflüssigkeiten gemäß den Beispielen 6 bis 10 erfolgte nur auf die Grundeigenschaften und auf Quellverhalten und Verdampfungsverlust, da die geforderten Werte für die weiteren Eigenschaften (die bekanntlich wesentlich leichter zu erreichen sind als die geforderten Werte für die Grundeigenschaften) sich von denen der Bremsflüssigkeit des Beispiels 5 kaum unterscheiden würden.

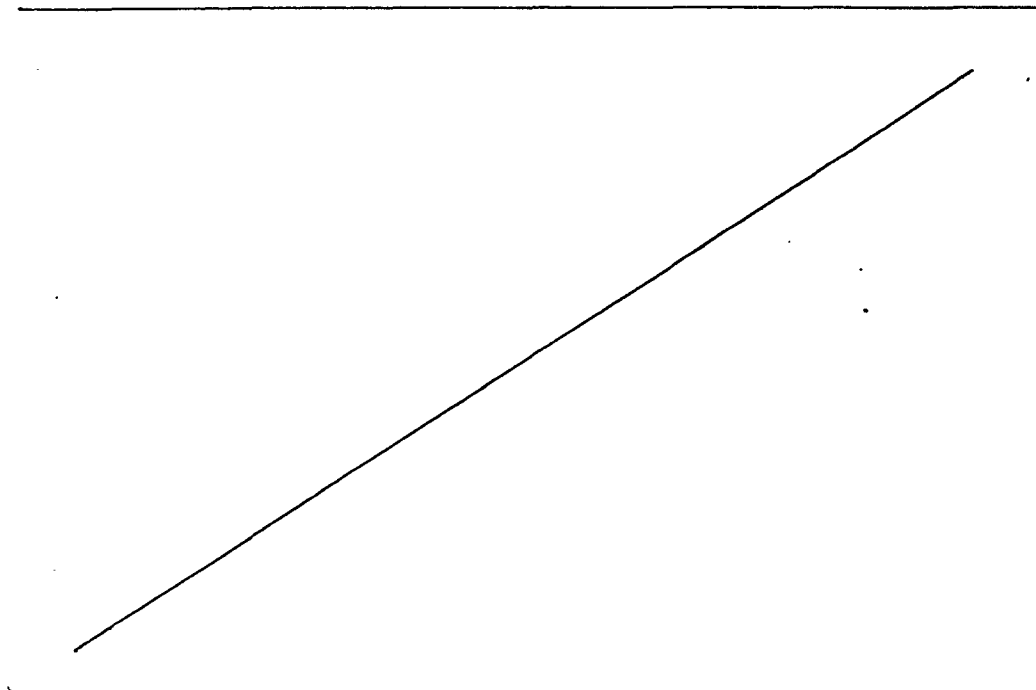


TABELLE 1

Prüfung nach FMVSS Nr. 116		Ergebnis von Beispiel 5
5	Siedepunkt (ERBP)	274 °C
	Naß-Siedepunkt (wet ERBP)	181 °C
	Kinematische Viskosität bei 100 °C	2.2 mm ² /s
	bei -40 °C	860 mm ² /s
	pH-Wert vor/nach Korrosion	7.8/7.6
	Stabilität bei hoher Temperatur	-2 °C
10	Chemische Stabilität	-1.5 °C
	Korrosion (Gewichtsänderung in mg/cm ²):	
	Verzinntes Eisen	±0
	Stahl	±0
	Aluminium	±0
15	Gußeisen	+0.06
	Messing	-0.02
	Kupfer	-0.01
	Tieftemperaturverhalten	
	bei -40 °C:	
20	Aussehen	klar, keine Schichtbildung
	Blasenlaufzeit	1 s
	bei -50 °C:	
	Aussehen	klar, keine Schichtbildung
	Blasenlaufzeit	3 s
25	Verdampfung:	
	Gewichtsverlust	55 Gew.-%
	Stockpunkt des Rückstandes	-40 °C
	Wassertoleranz	
	bei -40 °C:	
30	Aussehen	klar, keine Schichtbildung
	Blasenlaufzeit	1 s
	bei 60 °C:	
	Aussehen	klar, keine Schichtbildung

Fortsetzung TABELLE 1

Prüfung nach FMVSS Nr. 116		Ergebnis von Beispiel 5
5	Oxidationswiderstand (Gewichtsverlust in mg/cm^2):	
	Aluminium	± 0
	Gußeisen	-0.01
	Gummiquellung (SBR) (Änderung des Bodendurchmessers in mm, bei 70 h, 120 °C)	+1.06
10	Stroking-Test	erfüllt

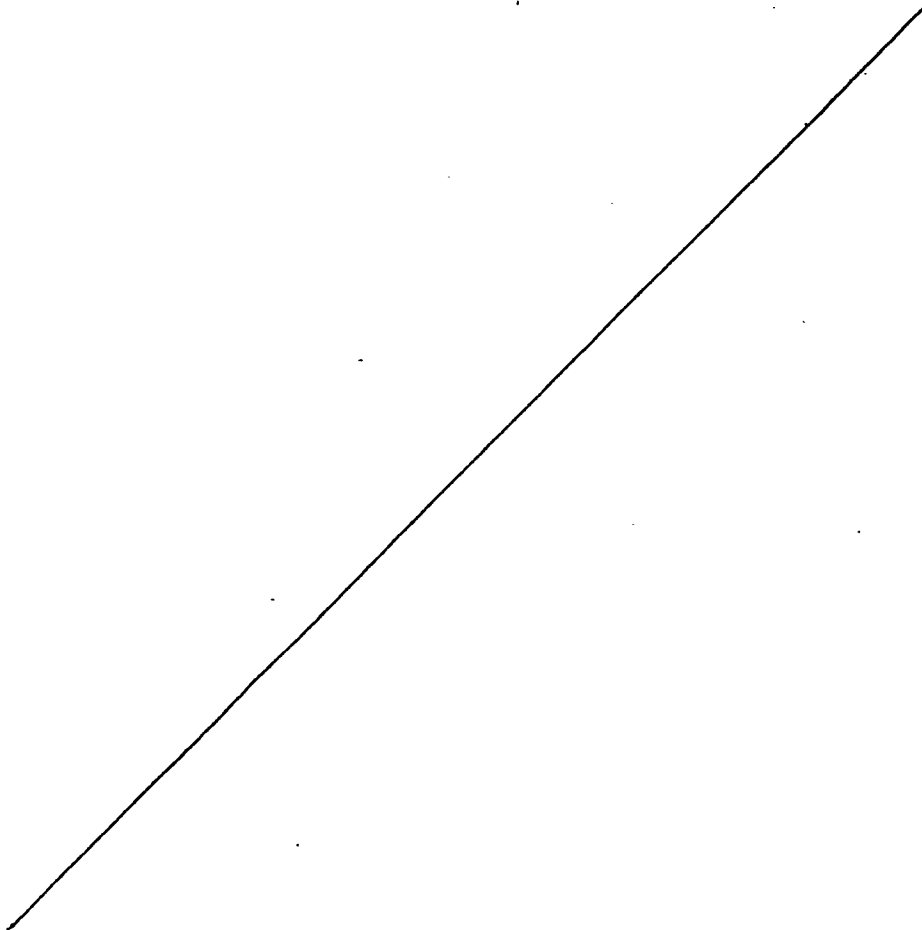


TABELLE 2

Prüfung nach FMVSS Nr. 116	Ergebnisse der Beispiele				
	6	7	8	9	10
Siedepunkt (°C)	261	257	260	266	258
Naßsiedepunkt (°C)	185	178	183	182	187
Kinem. Viskosität (mm²/s)					
bei -40 °C	920	1010	976	880	1025
bei 100 °C	2.3	2.1	2.2	2.2	2.2
Gummiquellung (SBR)					
70 h, 120 °C					
Bodendurchmesseränderung (mm)	+1.02	+0.95	+0.87	+1.30	+0.72
Verdampfung					
Gewichtsverlust (Gew.-%)	78	73	72	61	58

- 16 -

0028789

Patentansprüche

1. Hydraulische Flüssigkeit, bestehend im wesentlichen aus

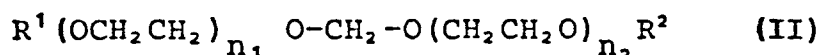
- 5 A) 20 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von einem Borsäureester, der erhalten wird, wenn man Orthoborsäure, Di-ethylenglykol und einen Ethylenglykolmonoalkyl-ether der Formel I



- 10 worin R eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen und x eine ganze Zahl von 2 bis 4 ist, im Molverhältnis von 1 : 1 : 1 umgesetzt;

- 15 B) 30 bis 60 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von mindestens einem Ethylenglykolmonoalkylether der Formel I, worin R und x die genannte Bedeutung haben;

- 20 C) 10 bis 40 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von mindestens einem Bis-(ethylenglykolmonoalkylether)-formal der Formel II



- 25 worin R¹ und R² eine Alkylgruppe mit 1 bis 4 C-Atomen und n₁ und n₂ eine ganze Zahl von 1 bis 4 bedeuten;

- 30 D) 0,1 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von mindestens einem Alkylamin der Formel III



worin bedeuten:

R^3 eine Alkyl- oder eine einfach ungesättigte Alkenylgruppe mit 1 bis 18 C-Atomen;

R^4 Wasserstoff, $-(CH_2CH_2O)_yH$ oder $-(CH_2\underset{\text{CH}_3}{CHO})_yH$,

5 wobei y eine ganze Zahl von 1 bis 5 ist;

R^5 Wasserstoff, $-(CH_2CH_2O)_yH$, $-(CH_2\underset{\text{CH}_3}{CHO})_yH$,

10 wobei y eine ganze Zahl von 1 bis 5 ist, oder eine Alkyl- oder eine einfach ungesättigte Alkenylgruppe mit 1 bis 18 C-Atomen, mit der Maßgabe, daß die Summe der C-Atome von R^3 und R^5 in Formel III nicht höher als 18 ist;

und

15 E) 0,05 bis 5 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der gesamten Flüssigkeit, von mindestens einem Stabilisator und/oder Inhibitor.

20 2. Hydraulische Flüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten A) bis E) in den folgenden Mengen vorliegen:

A) 25 bis 35 Gew.-%;

B) 35 bis 58 Gew.-%;

25 C) 15 bis 32 Gew.-%;

D) 0,2 bis 4 Gew.-%;

E) 0,2 bis 4 Gew.-%.

30 3. Hydraulische Flüssigkeit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponente

A) ein Reaktionsprodukt aus Orthoborsäure, Diethylenglykol und Methyl- oder Ethyltriethylenglykol im Molverhältnis von 1 : 1 : 1 ist; die Komponente

35 B) Methyl- oder Ethyltriethylenglykol; die Komponente

- C) ein Bis-(di- oder -triethylenglykolmonomethyl- oder -ethylether)-formal; die Komponente
- D) ein Alkylamin der Formel III, worin
5 R^3 eine Alkylgruppe mit 1 bis 9 C-Atomen ist und
 R^4 und R^5 Wasserstoff oder $-(CH_2CH_2O)_yH$ ist,
wobei y eine ganze Zahl von 1 bis 5 ist; und die
Komponente
- E) ein Inhibitor ist aus der Gruppe bestehend aus
Benztriazol, Phenyl- α -naphthylamin, Diphenyl-
amin, 2,6-Dibutylkresol, Phenothiazin und Iso-
10 propylphosphat.

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	<u>DE - A - 2 438 038 (CHUO K.K.K.K.)</u> * Seite 3, Absatz 3 - Seite 4, Absatz 2; Seite 5, Absätze 2-4; Seite 8, Absatz 2; Seite 12, Tabelle 1; Seite 13, Tabelle 2a; Seite 14, Tabelle 2b * & FR - A - 2 240 283 & NL - A - 74 10396 -- <u>US - A - 3 711 411 (A.W. SAWYER et al.)</u> * Ansprüche 1-5; Spalte 8, Zeile 59 - Spalte 10, Zeile 11 * --	1-3	C 10 M 3/48
A, D	<u>DE - A - 2 532 228 (U.C.C.)</u> & US - A - 3 925 223 & FR - A - 2 278 759		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
A, D	<u>DE - A - 2 437 936 (BASF)</u> & GB - A - 1 508 143 & FR - A - 2 281 372		C 10 M 3/48
E	<u>EP - A - 0 013 925 (HOECHST)</u> * Insgesamt * ----	1-3	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
X Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		11-02-1981	RO TSAERT