

(19)



(11)

EP 4 286 497 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.12.2023 Patentblatt 2023/49

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
C10M 111/02 ^(2006.01) **C10M 169/04** ^(2006.01)
C10N 40/08 ^(2006.01) **C10N 30/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22176522.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
(C-Sets verfügbar)
C10M 111/02; C10M 169/04; C10M 2207/0406;
C10M 2209/1045; C10M 2209/108;
C10M 2215/042; C10M 2227/045;
C10M 2229/0475; C10N 2030/02; C10N 2040/08

(22) Anmeldetag: **31.05.2022**

(Forts.)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **BASF SE**
67056 Ludwigshafen am Rhein (DE)

(72) Erfinder:
• **Dietl, Harald**
67056 Ludwigshafen am Rhein (DE)
• **Dambach, Stefan**
67056 Ludwigshafen am Rhein (DE)
• **Aydin, Bayram**
67056 Ludwigshafen am Rhein (DE)

(74) Vertreter: **BASF IP Association**
BASF SE
GBI-C006
67056 Ludwigshafen (DE)

(54) **NEUE NIEDRIGVISKOSE FUNKTIONELLE FLÜSSIGKEITEN**

(57) Die vorliegende Erfindung beschreibt niedrig-viskose Funktionelle Flüssigkeiten, besonders Brems-

flüssigkeiten auf Basis organischer Siliziumverbindungen und Alkoxyglykole.

EP 4 286 497 A1

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC): (Forts.)

C-Sets

C10M 2207/0406, C10N 2060/14;

C10M 2209/1045, C10M 2209/1085

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung beschreibt niedrigviskose Funktionelle Flüssigkeiten, besonders Bremsflüssigkeiten auf Basis organischer Siliziumverbindungen und Alkoxyglykole.

[0002] Diese Bremsflüssigkeiten weisen einen hohen Trocken- sowie Nasssiedepunkt und eine geringe Tieftemperaturviskosität auf, die sie für moderne Bremssysteme besonders geeignet macht.

[0003] Typische Funktionelle Flüssigkeiten enthalten Mischungen aus Alkoxyglykolen und deren Borsäureester. Diese werden breit als Bremsflüssigkeiten eingesetzt. Steigende Anforderungen an Bremsflüssigkeiten fordern immer höhere Trocken- und Nasssiedepunkte bei gleichzeitiger Absenkung der Viskosität.

[0004] Die aktuelle Anforderung gemäß DOT 5.1 fordert Trocken- und Nasssiedepunkte von mehr als 260 bzw. 180 °C, sowie eine kinematische Viskosität bei -40 °C von weniger als 900 mm²/s.

[0005] Auf dem Markt ist mindestens eine Bremsflüssigkeit auf Silikonesterbasis frei verfügbar, die einen Siliziumgehalt von 8 Gew% aufweist, es sich also im wesentlichen um ein reines Reaktionsprodukt einer organischer Siliziumverbindungen mit Alkoxyglykolen handelt.

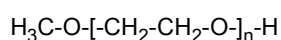
[0006] Dieses Produkt weist laut Produktdatenblatt zwar sehr hohe Trocken- und Nasssiedepunkte von 320 bzw. 270 °C auf, jedoch eine hohe kinematische Viskosität bei -40 °C von 1300 mm²/s, womit die Anforderung von DOT 5.1 nicht erfüllt wird.

[0007] Derartige Flüssigkeiten auf Silikonesterbasis und deren Einsatz als Hydrauliköle sind bekannt aus DE-OS 2147853. Die Silikonester werden in den Beispielen entweder in Reinform oder in Abmischung mit Borsäureester und Alkoxyglykolen eingesetzt. Abmischungen der Silikonester mit Alkoxyglykolen werden nicht beschrieben.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, Bremsflüssigkeiten zu entwickeln, die den Vorteil hoher Trocken- und Nasssiedepunkte von Verbindungen auf Silikonesterbasis beizubehalten und die Viskosität mindestens auf das von DOT 5.1 geforderte niedrige Niveau abzusenken, bevorzugt auf eine kinematische Viskosität bei -40 °C von nicht mehr als 750 cSt (mm²/s), wie sie gefordert sind in der ISO 4925, Klasse 6.

[0009] Diese Aufgabe wurde gelöst durch Funktionelle Flüssigkeiten mit einer Viskosität bei -40 °C gemäß FMVSS 116 von nicht mehr als 750 cSt, enthaltend

(A) mindestens einen Alkoxyglykol gemäß Formel (I)

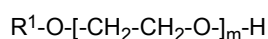


worin

n eine ganze Zahl von 2 bis 5 ist und

für mindestens 30 Gew% aller Komponenten der Formel (I) n = 3 gilt,

(B) mindestens einen Alkoxyglykol gemäß Formel (II),



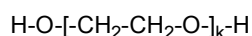
worin

R¹ C₂- bis C₄-Alkyl,

m eine ganze Zahl von 2 bis 6 ist und

für mindestens 65 Gew% aller Komponenten der Formel (I) m = 3 gilt,

(C) mindestens ein Glykol gemäß Formel (III)



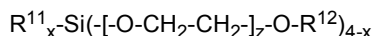
worin

k eine ganze Zahl von mindestens 2 ist und

mindestens 80 Gew% aller Komponenten der Formel (III) n = 2 oder 3 gilt,

(D) mindestens ein Additiv, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsinhibitoren, Aminen, Stabilisatoren, Entschäumern und Schmiermitteln,

(E) mindestens eine organische Siliziumverbindung der Formel (IV)



worin

x eine positive ganze Zahl 1, 2 oder 3, bevorzugt 2

z eine ganze Zahl von 2 bis 4 ist

R¹¹ C₁- bis C₄-Alkyl, besonders Methyl oder Ethyl, besonders bevorzugt Methyl und

R¹² C₁- bis C₄-Alkyl, besonders Methyl oder n-Butyl, besonders bevorzugt Methyl ist, worin der Anteil an

(E) 40 bis 55 Gew% beträgt, bevorzugt 43 bis 55, besonders bevorzugt 45 bis 53, ganz besonders bevorzugt 47 bis 52 Gew%,

(A) 24 bis 45 Gew%,

(B) 5 bis 20, bevorzugt 7 bis 15 Gew%,

(C) 0 bis 10 Gew%, bevorzugt 0 bis 5 Gew%,

(D) mehr als 0 bis 5 Gew%

beträgt,

mit der Maßgabe, daß die Summe aller Komponenten (A) bis (E) immer 100 Gew% ergibt, worin in den Komponenten (A) bis (C) und (E)

- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 2 beträgt mehr als 0 (Null) und nicht mehr als 10%

- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 3 mindestens 60%, und

- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 4 mehr als 0% bis 20% ausmachen und

- der Anteil an Borsäureestern mit Alkoxyglykole bzw. Glykole nicht mehr als 3 Gew% beträgt.

[0010] Während Verbindungen auf Silikonesterbasis einen hohen Trocken- und Nasssiedepunkte, dabei aber eine zu hohe Viskosität aufweisen, zeigen niedermolekulare Glykole oder Alkoxyglykole zwar eine niedrige Viskosität, aber auch niedrige Siedepunkte. Je höher jedoch der Alkoxylierungsgrad der Alkoxyglykole gewählt wird, umso mehr steigt zwar deren Siedepunkt, jedoch geht gleichzeitig auch der Vorteil niedriger Viskosität verloren.

[0011] Die erfindungsgemäßen funktionellen Flüssigkeiten weisen bei hohen Werten für Trocken- und Nasssiedepunkte dennoch eine niedrige Viskosität auf, mit denen die obigen Anforderungen erfüllt werden. Diese Eigenschaften werden erzielt durch eine ausgewogene und aufeinander abgestimmte Auswahl an Komponenten, die hohe Trocken- und Nasssiedepunkte und solchen, die eine niedrige Viskosität zeigen. Insbesondere wird der Alkoxylierungsgrad der Glykole oder Alkoxyglykole so gewählt, daß diese Verbindungen einen Kompromiß aus ausreichend hohem Siedepunkt und genügend niedriger Viskosität erfüllen.

[0012] Es wurde gefunden, daß Glykole und Alkoxyglykole auf Basis von Triethylenglykol diesen Kompromiß zwischen niedriger Viskosität und hohem Trocken- bzw. Nasssiedepunkt bieten, daher stellen diese Spezies mit mindestens 60% den größten Teil in den funktionellen Flüssigkeiten dar.

[0013] Glykole und Alkoxyglykole auf Basis von Diethylenglykol weisen zwar eine niedrige Viskosität auf, senken jedoch den geforderten Siedepunkt, so daß deren Anteil nicht mehr als 10% beträgt.

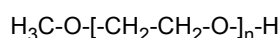
[0014] Umgekehrt weisen Glykole und Alkoxyglykole auf Basis von Tetraethylenglykol einen hohen Siedepunkt, aber zugleich eine relativ hohe Viskosität auf, daher übersteigt deren Anteil nicht 20%.

[0015] Glykole weisen durch ihre zwei freien Hydroxygruppen eine relativ hohe Viskosität auf, so daß deren Anteil in der funktionellen Flüssigkeit 10 Gew%, bevorzugt 5 Gew% nicht überschreiten sollte.

[0016] Die Prozentangaben beziehen sich dabei auf die mol% der jeweiligen genannten Oligomere in den Komponenten (A), (B), (C) und (E), wobei einzubeziehen ist, daß die Alkoxyglykole in der Komponente (E) (4-x)-fach eingebaut sind.

[0017] Diese Komponenten seien im einzelnen wie folgt beschrieben:

Bei der Komponente (A) handelt es sich um mindestens einen Alkoxyglykol der Formel (I)



worin

n eine ganze Zahl von 2 bis 5, bevorzugt 2 bis 4 und besonders bevorzugt 3 oder 4 ist und für mindestens 30 Gew% aller Komponenten der Formel (I) n = 3 gilt.

[0018] Dies können ein bis vier, bevorzugt ein bis drei, besonders bevorzugt ein oder zwei und ganz besonders bevorzugt ein Alkoxyglykol sein.

[0019] Typische Komponenten (A) sind Diethylenglykol monomethylether, Triethylenglykol monomethylether, Tetraethylenglykol monomethylether und Pentaethylenglykol monomethylether.

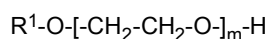
[0020] Unter diesen bevorzugt sind Diethylenglykol monomethylether, Triethylenglykol monomethylether und Tetraethylenglykol monomethylether, besonders bevorzugt Triethylenglykol monomethylether und Tetraethylenglykol monomethylether, ganz besonders bevorzugt Triethylenglykol monomethylether.

[0021] Typischerweise handelt es sich bei der Komponente (A) um ein Gemisch, das hauptsächlich aus Triethylenglykol monomethylether und Tetraethylenglykol monomethylether besteht und in dem höhere und niedrigere Alkylenglykol monomethylether bevorzugt jeweils weniger als 10 Gew% ausmachen, besonders bevorzugt in Summe weniger als 10 Gew% ausmachen. Ganz besonders bevorzugt handelt es sich bei der Komponente (A) hauptsächlich um Triethylenglykol monomethylether, worin höhere und niedrigere Alkylenglykol monomethylether bevorzugt jeweils weniger als 20 Gew% ausmachen, besonders bevorzugt in Summe weniger als 10 Gew%.

[0022] Der Anteil an Triethylenglykol monomethylether in Komponente (A) beträgt mindestens 30 Gew%, bevorzugt mindestens 40, besonders bevorzugt mindestens 50 und ganz besonders bevorzugt mindestens 60 Gew%.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Anteil an Triethylenglykol monomethylether in Komponente (A) mindestens 75 Gew%, besonders bevorzugt mindestens 85, ganz besonders bevorzugt mindestens 90, insbesondere mindestens 95 Gew%.

[0024] Bei Komponente (B) handelt es sich um mindestens einen Alkoxyglykol der Formel (II)



worin

R^1 C₂- bis C₄-Alkyl, bevorzugt Ethyl, n-Propyl, n-Butyl, besonders bevorzugt Ethyl und n-Butyl und ganz besonders bevorzugt n-Butyl,

m eine ganze Zahl von 2 bis 6, bevorzugt 2 bis 5, besonders bevorzugt 2 bis 4 und ganz besonders bevorzugt 3 oder 4 ist und

für mindestens 65 Gew% aller Komponenten der Formel (I) m = 3 gilt,

Dies können ein bis fünf, bevorzugt ein bis vier, besonders bevorzugt ein bis drei, ganz besonders bevorzugt ein oder zwei und insbesondere ein Alkoxyglykol sein.

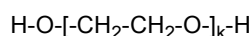
[0025] Bevorzugte Verbindungen (B) sind die entsprechenden Oligoethylenglykol monoethylether, Oligoethylenglykol mono n-propylether und Oligoethylenglykol mono n-butylether, besonders bevorzugt Oligoethylenglykol monoethylether und Oligoethylenglykol mono n-butylether und ganz besonders bevorzugt Oligoethylenglykol mono n-butylether.

[0026] Bei den Oligoethylenglykol monoalkylethern handelt es sich bevorzugt um Diethylenglykol monoalkylether, Triethylenglykol monoalkylether, Tetraethylenglykol monoalkylether und Pentaethylenglykol monoalkylether, besonders bevorzugt um Diethylenglykol monoalkylether, Triethylenglykol monoalkylether und Tetraethylenglykol monoalkylether, ganz besonders bevorzugt um Triethylenglykol monoalkylether und Tetraethylenglykol monoalkylether und insbesondere um Triethylenglykol monoalkylether.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei der Komponente (B) um ein Gemisch, das hauptsächlich aus Triethylenglykol mono n-butylether und Tetraethylenglykol mono n-butyl ether besteht und in dem höhere und niedrigere Alkylenglykol monoalkylether bevorzugt jeweils weniger als 10 Gew% ausmachen, besonders bevorzugt in Summe weniger als 10 Gew% ausmachen. Ganz besonders bevorzugt handelt es sich bei der Komponente (B) hauptsächlich um Triethylenglykol mono n-butylether, worin höhere und niedrigere Alkylenglykol monoalkylether bevorzugt jeweils weniger als 20 Gew% ausmachen, besonders bevorzugt in Summe weniger als 10 Gew%.

[0028] Der Anteil an Triethylenglykol monoalkylether in Komponente (B) beträgt mindestens 65 Gew%, bevorzugt mindestens 70, besonders bevorzugt mindestens 75 und ganz besonders bevorzugt mindestens 80 Gew%.

[0029] Bei der Komponente (C) handelt es sich um mindestens ein Glykol, beispielsweise ein bis vier, bevorzugt ein bis drei, besonders bevorzugt ein oder zwei und ganz besonders bevorzugt eine Verbindung gemäß Formel (III)



worin

k eine ganze Zahl von mindestens 2 ist und

mindestens 80 Gew% aller Komponenten der Formel (III) n = 2 oder 3 gilt.

[0030] Beispiele für derartige Verbindungen sind Diethylenglykol, Triethylenglykol, Tetraethylenglykol und Pentaethylenglykol, bevorzugt sind Diethylenglykol, Triethylenglykol und Tetraethylenglykol, besonders bevorzugt sind Diethylenglykol und Triethylenglykol.

[0031] Bevorzugt sind mindestens 80 Gew% aller Komponenten (C) Diethylenglykol und Triethylenglykol, besonders bevorzugt mindestens 85, ganz besonders bevorzugt mindestens 90 und insbesondere mindestens 95 Gew%. In einer bevorzugten Ausführungsform sind dabei von Komponente (C) mindestens 60 Gew% Diethylenglykol, bevorzugt mindestens 75, ganz besonders bevorzugt mindestens 85 und insbesondere mindestens 90 Gew%.

[0032] Darüberhinaus enthalten die erfindungsgemäßen Bremsflüssigkeiten als Komponente (D) noch mindestens ein Additiv, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsinhibitoren, Aminen, Stabilisatoren, Entschäumern und Schmiermitteln.

[0033] Komponente (D), die in der funktionellen Flüssigkeitszusammensetzung vorhanden sein kann, ist ein Additivpaket, das bevorzugt ein oder mehrere Additive mit korrosionshemmender Wirkung umfasst. Vorzugsweise ist das mindestens ein Additiv mit korrosionsinhibierender Wirkung ausgewählt aus Alkylaminethoxylaten.

[0034] Der Alkylaminrest in den genannten Alkylaminethoxylaten kann ein sekundäres oder vorzugsweise ein primäres aliphatisches Monoamin sein, das ethoxyliert werden kann. Üblicherweise werden sekundäre oder vorzugsweise primäre aliphatische Monoamine verwendet, jedoch können auch Polyamine mit mindestens einer sekundären und/oder primären Aminogruppe, die ethoxyliert werden kann, verwendet werden. Die Alkylreste am Stickstoffatom umfassen normalerweise gesättigte lineare oder verzweigte Alkylreste, jedoch können auch ungesättigte lineare oder verzweigte Alkylreste oder gesättigte oder ungesättigte Cycloalkylreste von dem Begriff "Alkylrest" umfasst sein.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Alkylaminethoxylate mindestens eine lineare oder verzweigte C_3 - bis C_{20} -Alkylkette, vorzugsweise mindestens eine lineare oder verzweigte C_6 - bis C_{13} -Alkylkette, besonders bevorzugt mindestens eine lineare oder verzweigte C_7 - bis C_{12} -Alkylkette -Kette, am meisten bevorzugt mindestens eine lineare oder verzweigte C_8 bis C_{10} -Alkyl-Kette, besonders bevorzugt eine lineare C_8 -Alkyl-Kette. Vorzugsweise bedeutet der Begriff "Alkylkette" hier gesättigte und nicht-cyclische Kohlenwasserstoffreste, besonders bevorzugt lineare unverzweigte Alkylgruppen. Die Alkylaminethoxylate können auch Mischungen solcher Alkylketten umfassen, beispielsweise eine Mischung homologer Alkylreste, je nach dem speziellen technischen oder natürlichen Ursprung der verwendeten Alkylamine.

[0036] Geeignete Beispiele für einzelne Alkylaminmoleküle, die zur Ethoxylierung befähigt sind und auch als Tenside für die vorliegende Erfindung geeignet sind, sind n-Propylamin, Isopropylamin, n-Butylamin, Isobutylamin, sek.-Butylamin, tert.-Butylamin, n-Pentylamin, tert.-Pentylamin, n-Hexylamin, n-Heptylamin, n-Octylamin, 2-Ethylhexylamin, n-Nonylamin, n-Decylamin, 2-Propylheptylamin, n-Undecylamin, n-Dodecylamin, n-Tridecylamin, Isotridecylamin, n-Tetradecylamin, n-Pentadecylamin, n-Hexadecylamin, n-Heptadecylamin, n-Octadecylamin, n-Nonadecylamin, n-Eicosylamin, Di-(n-hexyl)amin, Di-(n-heptyl)amin, Di-(n-octyl)amin, Di-(2-ethylhexyl)amin, Di-(n-nonyl)amin, Di-(n-decyl)amin, Di-(2-propylheptyl)amin, Di-(n-undecyl)amin, Di-(n-dodecyl)amin, Di-(n-tridecyl)amin, Di-(Isotridecyl)amin, Di-(n-tetradecyl)amin, Di-(n-pentadecyl)amin, Di-(n-hexadecyl)amin, Di-(n-heptadecyl)amin, Di-(n-octadecyl)-Amin, Di-(n-nonadecyl)amin, Di-(n-eicosyl)amin, n-Hexylmethylamin, n-Heptylmethylamin, n-Octylmethylamin, (2-Ethylhexyl)methylamin, n-Nonylmethylamin, n-Decylmethylamin, (2-Propylheptyl)methylamin, n-Undecylmethylamin, n-Dodecylmethylamin, n-Tridecylmethylamin, Isotridecylmethylamin, n-Tetradecylmethylamin, n-Pentadecylmethylamin, n-Hexadecylmethylamin, n-Heptadecylmethylamin, n-Octadecylmethylamin, n-Nonadecylmethylamin und n-Eicosylmethylamin.

[0037] Solche Alkylreste können vollständig aus petrochemischer Produktion stammen, beispielsweise technische C_8 - C_{15} -Alkylgemische, 2-Ethylhexyl oder 2-Propylheptyl, oder ganz oder teilweise auf nachwachsenden Rohstoffen basieren, beispielsweise Fettamine, wie Stearyl, als Basis für die Alkylaminethoxylate können Amine, Oleylamine oder Talgamine verwendet werden.

[0038] Der Ethoxylierungsgrad beträgt in der Regel 1 bis 35 Ethylenoxid ("EO")-Einheiten pro Alkylaminmolekül, d.h. das mindestens eine Alkylaminethoxylat umfasst 1 bis 35 EO-Einheiten, bevorzugt 1,5 bis 15 EO-Einheiten, stärker bevorzugt aus 1,8 bis 9 EO-Einheiten, am meisten bevorzugt 2 bis 6 EO-Einheiten. Der genannte Ethoxylierungsgrad ist ein statistischer Wert, d.h. die Alkylaminethoxylate sind normalerweise als Speziesgemische (Homologe) mit unterschiedlicher Anzahl von EO-Einheiten anzusehen. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst das mindestens eine Alkylaminethoxylat mindestens eine lineare C_3 - bis C_{20} -Alkylkette und 1 bis 35 EO-Einheiten; besonders bevorzugt umfasst das mindestens eine Alkylaminethoxylat mindestens eine lineare C_6 - bis C_{13} -Alkylkette und 1,5 bis 15 EO-Einheiten; ganz besonders bevorzugt umfasst das mindestens eine Alkylaminethoxylat mindestens eine lineare C_7 - bis C_{11} -Alkylkette und 1,8 bis 9 EO-Einheiten; insbesondere umfasst das mindestens eine Alkylaminethoxylat mindestens eine lineare C_8 - bis C_{10} -Alkylkette und 2 bis 6 EO-Einheiten.

[0039] Solche Alkylaminethoxylate können primäre Amine mit einer Oxyethylenkette der allgemeinen Formel Alkyl-NH-(CH_2CH_2O)_m-H oder primäre Amine mit zwei Oxyethylenketten der allgemeinen Formel Alkyl-N[(CH_2CH_2O)_pH] [(CH_2CH_2O)]_q-H oder sekundäre Amine der allgemeinen Formel (Alkyl)₂N-(CH_2CH_2O)_mH oder Mischungen solcher primärer Amine mit einer Oxyethylenkette und solcher primärer Amine mit zwei Oxyethylenketten oder Mischungen

solcher primärer und sekundärer Amine, wobei m bzw. (p + q) die gesamten Ethoxylierungsgrade sind. "Alkyl" in den obigen Formeln bedeutet normalerweise C₃- bis C₂₀-Alkyl, vorzugsweise C₆- bis C₁₃-Alkyl, mehr bevorzugt C₇- bis C₁₂-Alkyl, am meisten bevorzugt C₈- bis C₁₀-Alkyl, wie oben definiert. Andere Alkylaminspezies können auch in geringeren Mengen vorhanden sein, insbesondere bei niedrigen Gesamtoethoxylierungsgraden unter 2.

[0040] Ein typisches geeignetes Alkylaminethoxylat ist Octylamin (Caprylamin) mit 2 EO-Einheiten, das im Handel erhältlich ist.

[0041] Die genannten Alkylaminethoxylate können durch übliche Verfahren hergestellt werden, wie die Reaktion des Alkylamins mit Ethylenoxid unter Katalyse durch Alkalimetallhydroxide oder unter Katalyse durch Doppelmetallcyanide, wie sie dem Fachmann bekannt sind. Die Alkylaminethoxylate haben teilweise korrosionsinhibierende Eigenschaften und teilweise Lösungsmittleigenschaften für die funktionelle Flüssigkeitszusammensetzung bzw. Bremsflüssigkeit gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0042] Komponente (D) der vorliegenden funktionellen Flüssigkeitszusammensetzung kann neben den Alkylaminethoxylaten mindestens umfassen ein weiteres Additiv mit korrosionsinhibierender Wirkung.

[0043] Als übliche Zusatzstoffe mit korrosionsinhibierenden Eigenschaften eignen sich u.a. Fettsäuren wie Laurin-, Palmitin-, Stearin- oder Ölsäure; Ester von Phosphor oder Phosphorsäure mit aliphatischen Alkoholen; Phosphite wie Ethylphosphat, Dimethylphosphat, Isopropylphosphat, n-Butylphosphat, Triphenylphosphit und Diisopropylphosphit; Reaktionsprodukte von Phosphorpentoxid mit Alkoxyglykolen, wie oben als Komponenten (A) oder (B) beschrieben, heterocyclische stickstoffhaltige organische Verbindungen wie Benzotriazol, Tolutriazol, 1,2,4-Triazol, Benzoimidazol, Purin, Adenin und Derivate solcher heterocyclischer organischer Verbindungen; Alkylamine wie Mono- und Di-(C₄- bis C₂₀-Alkyl)amine, z.B. n-Butylamin, n-Hexylamin, n-Octylamin, 2-Ethyl-hexylamin, Isononylamin, n-Decylamin, n-Dodecylamin, Oleylamin, Di-n-Propyl- Amin, Diisopropylamin, Di-ni-butylamin, Di-n-amylamin, Cyclohexylamin und Salze solcher Alkylamine; Alkanolamine wie Mono-, Di- und Trimethanolamin, Mono-, Di- und Triethanolamin, Mono-, Di- und Tri-n-propanolamin und Mono-, Di- und Triisopropanolamin. Selbstverständlich können auch Mischungen der oben genannten Additive mit korrosionshemmender Wirkung eingesetzt werden.

[0044] Neben den Alkylaminethoxylaten und ggf. den Additiven mit korrosionsinhibierender Wirkung können weitere übliche Additive im Additivpaket der Komponente (D) enthalten sein, beispielsweise Stabilisatoren wie pH-Stabilisatoren, Antioxidantien wie Phenothiazin und phenolische Verbindungen, z.B. Hydroxyanisol und Bisphenol A, Entschäumer und Farbstoffe.

[0045] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Komponente (D) mindestens ein Alkoxyat der Rizinolsäure, des Rizinusöls oder eines beliebigen anderen Rizinolsäureesters, bevorzugt der Rizinolsäure oder des Rizinusöls und ganz besonders bevorzugt des Rizinusöls. Dieses Rizinusöl im Sinne der vorliegenden Beschreibung ist ein zumindest teilweise und vorzugsweise vollständig verestertes Acylglycerin, wobei mindestens eine, vorzugsweise mindestens zwei der Acylgruppen Rizinolsäure oder Isoricinolsäure, vorzugsweise Rizinolsäure, sind.

[0046] Beispielsweise umfasst das Gemisch von Fettsäuren vorzugsweise ein Gemisch aus zwei Molekülen Ricinolsäure mit einer Fettsäure, die keine Hydroxylgruppe trägt, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ölsäure, Linolsäure, Palmitinsäure und Stearinsäure.

[0047] In einer bevorzugten Ausführungsform weist das Rizinusöl eine OH-Zahl von 160 bis 173 mg KOH/g auf. Das Alkoxyat der Rizinolsäure, des Rizinusöls oder eines beliebigen anderen Rizinolsäureesters, wird vorzugsweise hergestellt durch Umsetzung einer gesättigten oder ungesättigten hydroxysubstituierten C₈- bis C₂₂-Fettsäure oder eines Esters davon, insbesondere durch Reaktion von Rizinolsäure, Rizinusöl oder irgendeinem anderen Rizinolsäureester mit mindestens einem Alkylenoxid. Das Alkylenoxid kann Propylenoxid, Butylenoxid, Styroloxid oder vorzugsweise Ethylenoxid sein. Mischungen solcher Alkylenoxide, die zu statistischen oder Blockstrukturen von Alkylenoxideinheiten führen, können ebenfalls verwendet werden.

[0048] Im Einzelnen umfasst die Struktur des Alkoxyats vorzugsweise eine gesättigte oder ungesättigte C₈- bis C₂₂-Fettmonocarbonsäure oder mindestens eine gesättigte oder ungesättigte C₈- bis C₂₂-Fettmonocarbonsäureeinheit im Molekül, die mit einem oder mehreren Oxyalkylenen verestert ist mit der freien Carbonsäurefunktion, wenn eine solche freie Carbonsäurefunktion im Molekül vorhanden ist und eine Hydroxylgruppe trägt, die sich an der Fettsäureseitenkette des Alkoxyats befindet, das durch eine oder mehrere Oxyalkyleneinheiten verethert ist. Beispiele für solche gesättigten oder ungesättigten Hydroxyl-substituierten C₈- bis C₂₂-Fettmonocarbonsäuren oder Einheiten davon, vorzugsweise von gesättigten oder ungesättigten Hydroxyl-substituierten C₁₄- bis C₂₀-Fettmonocarbonsäuren oder Einheiten davon, als Basis für die Alkoxyate sind 10-Hydroxystearinsäure, 12-Hydroxystearinsäure und insbesondere Ricinolsäure. Solche ungesättigten Hydroxyl-substituierten C₈- bis C₂₂-Fettmonocarbonsäuren können als freie Carbonsäuren oder als entsprechende Ester zur Herstellung des Alkoxyats verwendet werden. Im Falle von Rizinolsäure können Rizinusöle als ihr natürlich vorkommendes Triglycerid vorteilhafterweise als Umesterung mit einem Alkylenoxid umgesetzt werden, was zu dem gewünschten Rizinolsäurealkoxyat und Glycerin führt. Als Edukt für die Umesterung kann jeder andere Ester der Ricinolsäure verwendet werden, z.B. das entsprechende Di- oder Monoglycerid oder der entsprechende Methyl-, Ethyl-, Propyl- oder Butylester. Je nach Bedingungen der Alkoxylierungsreaktion mit Estern der Ricinolsäure, insbesondere mit Rizinusölen, kann der Ester seine Carbonsäureester und besonders seine Glyceroltries-

terfunktion behalten und wird alleinig an der Hydroxygruppe an der Fettsäureseitenkette ein- oder mehrfach durch Oxyalkyleneinheiten alkoxyliert.

[0049] Das genannte Alkoxyolat, insbesondere das Alkoxyolat von Rizinolsäure, Rizinusöl oder irgendeinem anderen Rizinolsäureester, umfasst üblicherweise 2 bis 200, vorzugsweise 4 bis 100, besonders bevorzugt 6 bis 80, am meisten bevorzugt 10 bis 50 und insbesondere 20 bis 40 Alkylenoxideinheiten, die vorzugsweise Ethylenoxideinheiten sind. "Anzahl der Alkylenoxideinheiten" bedeutet Mol Alkylenoxid pro Mol der gesättigten oder ungesättigten Hydroxyl-substituierten C₈-bis C₂₂-Fettmonocarbonsäure oder der Einheiten davon als Basis für das Alkoxyolat. Unter Verwendung von Rizinusöl, die das Triglycerid von Ricinolsäure ist, bezieht sich die Menge an Alkylenoxid, die für die Alkoxylierung verwendet wird, auf 3 Äquivalente Ricinolsäure oder Einheiten davon, die alkoxyliert werden sollen. Bei höheren Alkoxylierungsgraden ist die Anzahl der Alkylenoxideinheiten ein Mittelwert als statistische Zahl, bedingt durch eine Verteilung von Alkoxylierungshomologen im Produkt. Es können zwei Arten von Hydroxylgruppen in dem zu alkoxylierenden Molekül vorhanden sein, d.h. eine zu veresternde (oder umzuersternde) und die andere zu verethernde, eine Veresterung kann stattfinden oder nicht, eine Veretherung wird immer stattfinden.

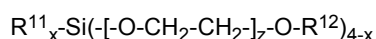
[0050] Verfahren zur Alkoxylierung, insbesondere Ethoxylierung, von Carbonsäuren oder Estern davon, wie Rizinusöl, sind im Stand der Technik bekannt und müssen daher in dieser Anmeldung nicht weiter beschrieben werden.

[0051] In einer bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen funktionelle Flüssigkeiten mindestens eine Verbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Benzotriazol, Tolutriazol, 1,2,4-Triazol und Benzoimidazol.

[0052] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen funktionelle Flüssigkeiten zusätzlich oder unabhängig davon, bevorzugt zusätzlich mindestens eine Verbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Alkylaminethoxylaten mit einer linearen C₈- bis C₁₀-Alkylkette und 2 bis 6 EO-Einheiten, Mono-, Di- und Triisopropanolamin.

[0053] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform enthalten die erfindungsgemäßen funktionelle Flüssigkeiten zusätzlich oder unabhängig davon, bevorzugt zusätzlich mindestens ein 10- bis 50-fach ethoxyliertes Alkoxyolat von Rizinolsäure, Rizinusöl oder einem anderen Rizinolsäureester.

[0054] Ferner enthält die Bremsflüssigkeit gemäß der vorliegenden Erfindung noch mindestens eine organische Siliziumverbindung (E) der Formel (IV)



worin

x eine positive ganze Zahl 1, 2 oder 3, bevorzugt 1 oder 2, besonders bevorzugt 2,

z eine ganze Zahl von 2 bis 4, bevorzugt 3,

R¹¹ C₁- bis C₄-Alkyl, besonders Methyl oder Ethyl, besonders bevorzugt Methyl und

R¹² C₁- bis C₄-Alkyl, besonders Methyl oder n-Butyl, besonders bevorzugt Methyl ist.

[0055] Wie oben ausgeführt weisen diese organischen Siliziumverbindungen, besonders mit x = 1 und 2, insbesondere mit x = 2 hohe Nass- und Trockensiedepunkte auf. Die Anwesenheit dieser Verbindungen (E) in der Bremsflüssigkeit erhöht also diese Siedepunkte, erhöht jedoch im allgemeinen auch deren Viskosität. Daher ist es anzustreben, den Anteil an Komponente (E) so hoch wie nötig zu wählen, um die erwünschten Siedepunkte zu erreichen, andererseits jedoch die Komponenten (A) bis (C) und besonders (A) und (B) in Art und Menge so zu wählen, daß sie die hohe Viskosität der Komponenten (E) verringern jedoch gleichzeitig selber ausreichend hohe Nass- und Trockensiedepunkte aufweisen, um die gewünschten Zielgrößen zu erfüllen.

[0056] Dafür enthalten die erfindungsgemäßen Bremsflüssigkeiten mindestens eine organischen Siliziumverbindung (E), bevorzugt ein bis vier, besonders bevorzugt ein bis drei, ganz besonders bevorzugt ein oder zwei und insbesondere eine.

[0057] In den Verbindungen (E) können die Reste R¹¹ C₁- bis C₄-Alkyl sein, bevorzugt Methyl, Ethyl oder n-Butyl, besonders bevorzugt Methyl oder Ethyl und ganz besonders bevorzugt Methyl. Die x Reste R¹¹ können unabhängig voneinander gleich oder verschieden sein, bevorzugt sind sie gleich.

[0058] Die Anzahl x der Reste R¹¹ beträgt von 1 bis 3, bevorzugt 1 oder 2 und besonders bevorzugt 2.

[0059] Bei den Unterstrukturen H-[O-CH₂-CH₂]_z-O-R¹² handelt es sich um Alkylenglykol monoalkylether, wie sie auch oben für die Verbindungen (A) und (B) beschrieben worden sind, bevorzugt ist R¹² C₁- bis C₄-Alkyl, bevorzugt Methyl, Ethyl oder n-Butyl, besonders bevorzugt Methyl oder n-Butyl und ganz besonders bevorzugt Methyl. Bei dem Laufindex z handelt es sich um eine positive ganze Zahl von 2 bis 4, bevorzugt 3 oder 4 und besonders bevorzugt 3.

[0060] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Unterstrukturen H-[O-CH₂-CH₂]_z-O-R¹² ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Diethylenglykol monomethylether, Triethylenglykol monomethylether, Tetraethylenglykol monomethylether, Diethylenglykol monoethylether, Triethylenglykol monoethylether, Tetraethylenglykol monoethylether, Diethylenglykol mono n-butylether, Triethylenglykol mono n-butylether und Tetraethylenglykol mono n-butylether, be-

vorzugt sind Triethylenglykol monomethylether, Tetraethylenglykol monomethylether, Triethylenglykol mono n-butylether und Tetraethylenglykol mono n-butylether, besonders bevorzugt sind Triethylenglykol monomethylether und Triethylenglykol mono n-butylether.

[0061] In einer bevorzugten Ausführungsform handelt es sich bei den Unterstrukturen $H-[O-CH_2-CH_2]_z-O-R^{12}$ um die gleichen Alkylenglykol monoalkylether wie sie als Komponenten (A) und/oder (B) eingesetzt werden, besonders bevorzugt um die gleichen Alkylenglykol monoalkylether wie sie als Komponenten (A) eingesetzt werden.

[0062] Die Zusammensetzung der erfindungsgemäßen funktionellen Flüssigkeiten, bevorzugt der erfindungsgemäßen Bremsflüssigkeiten ist wie folgt:

Komponente (E) 40 bis 55 Gew%, bevorzugt 43 bis 55, besonders bevorzugt 45 bis 53, ganz besonders bevorzugt 47 bis 52 Gew%,

Komponente (A) 24 bis 45 Gew%, bevorzugt 24 bis 40, besonders bevorzugt 24 bis 35, ganz besonders bevorzugt 24 bis 30 Gew%,

(B) 5 bis 20, bevorzugt 7 bis 15 Gew%,

(C) 0 bis 10 Gew%, bevorzugt 0 bis 5 Gew%,

(D) mehr als 0 bis 5 Gew%, bevorzugt 1 bis 4 Gew%,

mit der Maßgabe, daß die Summe aller Komponenten (A) bis (E) immer 100 Gew% ergibt.

[0063] Dabei gilt die Maßgabe, daß in den Komponenten (A) bis (C) und (E)

- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 2 beträgt mehr als 0 (Null) und nicht mehr als 10%
- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 3 mindestens 60%, und
- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 4 mehr als 0% bis 20% ausmachen.

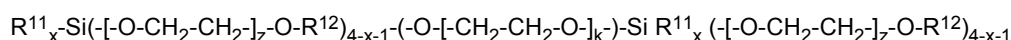
[0064] Ferner beträgt der Anteil an Borsäureestern mit Alkoxyglykolen bzw. Glykolen nicht mehr als 3 Gew%, bevorzugt nicht mehr als 2,5, besonders bevorzugt nicht mehr als 2, ganz besonders bevorzugt nicht mehr als 1,5, insbesondere nicht mehr als 1 und speziell nicht mehr als 0,5 Gew%.

[0065] Da die Komponenten (A), (B) und (C) reaktive Gruppen enthalten, die in der Lage sind mit den organische Siliziumverbindungen (E) zu reagieren, kann sich die Zusammensetzung der erfindungsgemäßen funktionelle Flüssigkeiten verändern, beispielsweise bei Einwirken höher Temperatur als Raumtemperatur und/oder Lagerung. Weiterhin kann eine derartige Reaktion beschleunigt werden durch Anwesenheit von Aminen als Additive (D).

[0066] Diese Veränderung der Zusammensetzungen kann einerseits im Austausch der Unterstrukturen $H-[O-CH_2-CH_2]_z-O-R^{12}$ in Komponente (E) durch die Alkylenglykol monoalkylether (A) und (B) bestehen, so daß die Alkylenglykol monoalkylether (A) und (B) in Komponente (E) eingebaut werden und sich freier Alkylenglykol monoalkylether $H-[O-CH_2-CH_2]_z-O-R^{12}$ in der Zusammensetzung bildet.

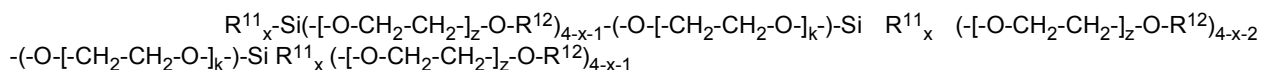
[0067] Andererseits können sich bei Anwesenheit der difunktionellen Diglykole (C) auch zusätzlich mehrkernige organische Siliziumverbindungen bilden, also Verbindungen die mehr als ein Siliziumatom tragen. Beispielsweise können sich zwei- oder dreikernige Siliziumverbindungen bilden, höherkernige lediglich in geringen Mengen, bevorzugt bilden sich zweikernige Siliziumverbindungen.

[0068] Die Struktur derartiger zweikerniger Siliziumverbindungen ist beispielsweise wie folgt:



worin die Variablen definiert sind wie oben. Hierbei muß x mindestens 2 sein.

[0069] Die Struktur dreikerniger Siliziumverbindungen ist beispielsweise wie folgt:



worin die Variablen definiert sind wie oben. Hierbei muß x mindestens 2 sein.

[0070] Endpunkt dieser Veränderung ist die Zusammensetzung einer Mischung aller Komponenten (A) bis (E), das sich ausgehend von der anfänglichen Zusammensetzung im thermodynamischen Gleichgewicht einstellt.

[0071] Demzufolge ist ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ein Reaktionsgemisch, erhältlich durch Reaktion der Komponenten (A) bis (E) miteinander. Wenn Diglykole (C) anwesend sind, kann dieses Reaktionsgemisch auch mehrkernige Siliziumverbindungen, beispielsweise zwei- und dreikernige, bevorzugt zweikernige Siliziumverbindungen enthalten.

[0072] Die Zusammensetzung des Reaktionsgemisches liegt dabei zwischen der anfänglichen Zusammensetzung bis zur Zusammensetzung im thermodynamischen Gleichgewicht.

[0073] Die erfindungsgemäßen Mischungen können als Funktionelle Flüssigkeiten eingesetzt werden, beispielsweise als Hydraulikflüssigkeiten oder insbesondere als Bremsflüssigkeiten.

[0074] Die Bremsflüssigkeiten können mit besonderem Vorteil in Fahrzeugen mit hydraulischem Bremssystem eingesetzt werden, beispielsweise Personen- oder Nutzfahrzeugen. Insbesondere sind diese Bremsflüssigkeiten geeignet für elektronische oder automatische Bremssysteme mit Antiblockiersystem geeignet, die Bremsflüssigkeiten mit niedrigen Viskositäten auch bei niedrigen Temperaturen erfordern.

[0075] Die folgenden Beispiele zeigen Umfang und Nutzen der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen, ohne sie auf diese Beispiele zu reduzieren.

Beispiele

[0076] Als Beispiel einer Bremsflüssigkeit wurde Castrol React SRF Racing mit einem mittels ICP-OES bestimmten Si-Gehalt von circa 8,0 Gew% +/- 0,3 Gew% (im Rahmen der Messgenauigkeit) eingesetzt. Dies entspricht rechnerisch im wesentlichen einem reinem Silikonester mit Triethylenglykolmonoalkylether als eingebautem Alkoxyglykol (Verbindung (E) mit $x = 2$, $z = 3$ und R^{11} und R^{12} jeweils C_1 - bis C_4 -Alkyl). Diese wird hier als Komponente 1 bezeichnet.

[0077] Es wurden folgende Formulierungen angefertigt und deren Eigenschaften wie folgt bestimmt:

Trockensiedepunkt (ERBP) gemäß ASTM D1120

Nasssiedepunkt (WERBP) gemäß SAE J1703

kinematische Viskosität gemäß ASTM D445, wenn nicht anders angegeben bei -40 °C

Beispiel 1

[0078]

	Komponente 1	MTG-Borat	MTG	BTG	ERBP [°C]	WERBP [°C]	Viskosität bei -40 °C [mm ² /s]
1	100				330	292	1280
2	50		50		272	156	477
3	50			50	292	170	688
4		100			328	202	1090
5		50	50		264	166	462
6		50		50	279	167	680

MTG: Triethylenglykolmonomethylether (Verbindung (A), $n = 3$)

BTG: Triethylenglykolmonobutylether (Verbindung (B), $m = 3$, $R^1 = n$ -Butyl)

MTG-Borat: Borsäureester von MTG ($B(MTG)_3$)

[0079] Man sieht, daß der reine Silikonester verglichen mit dem reinen Borsäureester zwar leicht höhere Werte für ERBP und WERBP, dafür aber eine deutlich höhere Tieftemperaturviskosität aufweist (Einträge 1 vs. 4).

[0080] Bei Abmischung mit Alkylglykolethern behalten die Silikonester-basierten Mischungen ihren Vorteil bei ERBP und WERBP bei und weiten diesen sogar noch aus, wobei sich die Viskosität nahezu auf das Niveau der Borsäureester-basierten Mischungen absenken läßt (Einträge 2 vs. 5 und 3 vs. 6).

Beispiel 2

[0081] Es wurde eine Formulierung mit folgender Zusammensetzung (in Gew%) angefertigt:

5	Beispiel	1	2	3	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7
	Komponente 1	40	50	55	50	50	50	50	50	50	55
	BTG	10	10	10	10	0	10	5	5	15	10
10	MTG	29,2	24,2	29,2	24,2	34,2	34,2	19,2	0	19,2	23,2
	MTeG	15	10	0	2	10	0	20	39,2	10	6
	DEG	2	2	2	10	2	2	2	2	2	2
	Additivmischung	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
15	Diisopropanolamin	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Octyldiethanolamin	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
	Viskosität bei -40 °C [mm ² /s]	661	704	746	987	705	674	837	1064	805	810
20	ERBP [°C]	274	276	278	265	274	273	281	289	280	280
	WERBP [°C]	165	177	171	157	159	160	163	165	159	166
25	BTG: Triethylenglykolmono-n-butylether (Verbindung (B), m = 3, R ¹ = n-Butyl) MTG: Triethylenglykolmonomethylether (Verbindung (A), n = 3) MTeG: Tetraethylenglykolmonomethylether (Verbindung (A), n = 4) DEG: Diethylenglykol (Verbindung (C), k = 2)										

[0082] Additivmischung: 2,5 % Korrosionsinhibitor, 2,5 % und 10,0 % Schmiermittel wie beschrieben in WO 2015/052234, Zusammensetzung FFC4, anionisches Benetzungshilfsmittel 0,25 %, aminisches Antioxidans als Hitze-
 30 stabilisator 1,5 % gelöst in 83,25 % MTG

Patentansprüche

35 1. Funktionelle Flüssigkeiten mit einer Viskosität bei -40 °C gemäß FMVSS 116 von nicht mehr als 750 cSt (mm²/s),
 enthaltend

(A) mindestens einen Alkoxyglykol gemäß Formel (I)



worin

45 n eine ganze Zahl von 2 bis 5 ist und
 für mindestens 30 Gew% aller Komponenten der Formel (I) n = 3 gilt,

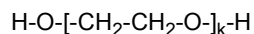
(B) mindestens einen Alkoxyglykol gemäß Formel (II,)



worin

55 R¹ C₂- bis C₄-Alkyl,
 m eine ganze Zahl von 2 bis 6 ist und
 für mindestens 65 Gew% aller Komponenten der Formel (I) m = 3 gilt,

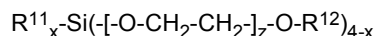
(C) mindestens ein Glykol gemäß Formel (III)



worin

k eine ganze Zahl von mindestens 2 ist und
mindestens 80 Gew% aller Komponenten der Formel (III) n = 2 oder 3 gilt,

(D) mindestens ein Additiv, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Korrosionsinhibitoren, Aminen, Stabilisatoren, Entschäumern und Schmiermitteln,
(E) mindestens eine organische Siliziumverbindung der Formel (IV)



worin

x eine positive ganze Zahl 1, 2 oder 3, bevorzugt 2

z eine ganze Zahl von 2 bis 4 ist

R¹¹ C₁- bis C₄-Alkyl, besonders Methyl oder Ethyl, besonders bevorzugt Methyl und

R¹² C₁- bis C₄-Alkyl, besonders Methyl oder n-Butyl, besonders bevorzugt Methyl ist,
worin der Anteil an

(E) 40 bis 55 Gew% beträgt, bevorzugt 43 bis 55, besonders bevorzugt 45 bis 53, ganz besonders bevorzugt 47 bis 52 Gew%,

(A) 24 bis 45 Gew%,

(B) 5 bis 20, bevorzugt 7 bis 15 Gew%,

(C) 0 bis 10 Gew%, bevorzugt 0 bis 5 Gew%,

(D) mehr als 0 bis 5 Gew%

beträgt,

mit der Maßgabe, daß die Summe aller Komponenten (A) bis (E) immer 100 Gew% ergibt,

dadurch gekennzeichnet, daß in den Komponenten (A) bis (C) und (E)

- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 2 beträgt mehr als 0 (Null) und nicht mehr als 10%

- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 3 mindestens 60%, und

- die Summe aller Alkoxyglykole bzw. Glykole mit n, m, k und z = 4 mehr als 0% bis 20% ausmachen und

- der Anteil an Borsäureestern mit Alkoxyglykolen bzw. Glykolen nicht mehr als 3 Gew% beträgt.

2. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente (A) hauptsächlich aus Triethylenglykol monomethylether und Tetraethylenglykol monomethylether besteht.

3. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anteil an Triethylenglykol monomethylether in Komponente (A) mindestens 75 Gew%, besonders bevorzugt mindestens 85, ganz besonders bevorzugt mindestens 90, insbesondere mindestens 95 Gew% beträgt.

4. Zusammensetzung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente (B) ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Triethylenglykol mono n-butylether und Tetraethylenglykol mono n-butyl ether.

5. Zusammensetzung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente (C) ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Diethylenglykol und Triethylenglykol.

6. Zusammensetzung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** Komponente (D) mindestens eine Verbindung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Alkylaminethoxylaten, Alkanolaminen, heterocyclischen stickstoffhaltigen organischen Verbindungen und Alkoxyaten der Rizinolsäure, des Rizinusöls oder eines beliebigen anderen Rizinolsäureesters umfaßt.

7. Zusammensetzung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Komponente (E) $x = 2$ ist.

8. Zusammensetzung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Komponente (E) R^{11} Methyl ist.

9. Zusammensetzung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Komponente (E) $z = 3$ ist.

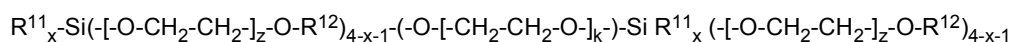
10. Zusammensetzung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** in Komponente (E) R^{12} Methyl ist.

11. Zusammensetzung gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei den Unterstrukturen $H-[O-CH_2-CH_2]_z-O-R^{12}$ in Komponente (E) um die gleichen Alkylenglykol monoalkylether handelt, wie sie als Komponenten (A) und/oder (B) eingesetzt werden, besonders bevorzugt um die gleichen Alkylenglykol monoalkylether wie sie als Komponenten (A) eingesetzt werden.

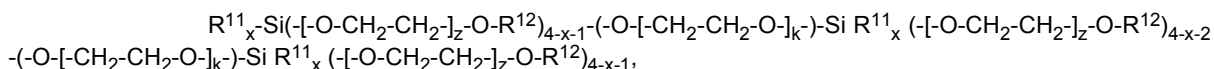
12. Reaktionsgemisch, erhältlich durch Reaktion der Komponenten (A) bis (E) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche miteinander.

13. Reaktionsgemisch gemäß Anspruch 12, enthaltend mindestens ein Diglykol (C) und mindestens eine mehrkernige Siliziumverbindung, beispielsweise zwei- und dreikernige, bevorzugt zweikernige Siliziumverbindung.

14. Reaktionsgemisch gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die mehrkernige Siliziumverbindung ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus



und



worin die Variablen definiert sind wie in einem der vorstehenden Ansprüche und x mindestens 2 ist.

15. Verwendung der Zusammensetzungen und Reaktionsgemische gemäß einem der vorstehenden Ansprüche als funktionelle Flüssigkeit, bevorzugt als Hydraulikflüssigkeit oder Bremsflüssigkeit.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 6522

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	"New Functional Fluids", RESEARCH DISCLOSURE, KENNETH MASON PUBLICATIONS, HAMPSHIRE, UK, GB / Bd. 694, Nr. 49 17. Januar 2022 (2022-01-17), XP007149976, ISSN: 0374-4353 Gefunden im Internet: URL:https://www.researchdisclosure.com/dat abase/RD694049 [gefunden am 2022-01-17]	1-12, 15	INV. C10M111/02 C10M169/04 ADD. C10N40/08 C10N30/02
Y	* Seite 3, Zeile 3 - Seite 4, Zeile 4; Tabelle 1 * * Seite 4, Zeile 105 - Seite 5, Zeile 22; Beispiele 1-9; Tabellen 2, 4, Seite 10 *	13, 14	
Y	US 4 016 088 A (JAYNE GERALD JOHN JOSEPH ET AL) 5. April 1977 (1977-04-05) * Spalte 2, Zeile 22 - Zeile 58; Beispiel 2; Tabelle 1 *	13, 14	
A	US 4 141 851 A (ASKEW HERBERT F ET AL) 27. Februar 1979 (1979-02-27) * Anspruch 18; Beispiele 25, 26 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C10M C10N
A	GB 1 362 851 A (OLIN CORP) 7. August 1974 (1974-08-07) * Anspruch 1; Beispiele 1-8 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 25. November 2022	Prüfer Kaluza, Nora
KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 17 6522

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-11-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 4016088 A	05-04-1977	KEINE	

15	US 4141851 A	27-02-1979	KEINE	

	GB 1362851 A	07-08-1974	CA 975347 A	30-09-1975
			DE 2147853 A1	30-03-1972
			FR 2107970 A1	12-05-1972
20			GB 1362851 A	07-08-1974
			JP S5319741 B1	22-06-1978

25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2147853 A [0007]
- WO 2015052234 A [0082]