



(10) **DE 10 2008 064 004 B4** 2011.11.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 064 004.2**
(22) Anmeldetag: **19.12.2008**
(43) Offenlegungstag: **01.07.2010**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.11.2011**

(51) Int Cl.: **C10M 135/28** (2006.01)
C10M 173/02 (2006.01)
C10M 129/08 (2006.01)
C10M 145/24 (2006.01)
C08K 5/375 (2006.01)
C08K 5/378 (2011.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Clariant International Limited, Muttenz, CH

(74) Vertreter:
Mikulecky, Klaus, 60326, Frankfurt, DE

(72) Erfinder:
Kupfer, Rainer, Dr., 65795, Hattersheim, DE;
Cohrs, Carsten, Dr., 60316, Frankfurt, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	29 09 699	A1
DE	37 19 046	A1
US	5 468 399	A
EP	0 046 139	A1

Mould, R.W. et al.: Investigations of the Activity of Cutting Oil Additives, Part V-The EP Activity of Some Water-Based Fluids. In: Journal of the American Society of Lubrication Engineers, 1977, 33(6), S. 291-298. – ISSN 0024-7154

Römpp-Lexikon Chemie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1997, ISBN 3-13-734710-6, Band 2, 10. Aufl., S. 1578, „Glykole“

(54) Bezeichnung: **Wasserbasierende Hydraulikflüssigkeiten enthaltend Dithiodi(arylcarbonsäuren) oder deren Alkalimetall-, Erdalkalimetall- oder Ammoniumsalze**

(57) Hauptanspruch: Hydraulikflüssigkeiten, enthaltend
a) Wasser,
b) mindestens ein Glykol, ein Polyglykol oder beides, und
c) 0,1 bis 30 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel 1,



worin
M Wasserstoff, Alkalimetall, Erdalkalimetall oder Ammonium,
Ar¹ und Ar² unabhängig voneinander ein- oder mehrkernige aromatische Gruppen, die Substituenten tragen können, oder Heteroatome enthalten können bedeuten.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft auf Wasser basierende Hydraulikflüssigkeiten, die Dithiodi(arylcarbonsäuren) oder deren Alkalimetall-, Erdalkalimetall- oder Ammoniumsalze sowie Glykol und/oder Polyglykol enthalten und die verbesserte anwendungstechnische Eigenschaften aufweisen, sowie die Verwendung von Dithiodi(arylcarbonsäuren) oder deren Alkalimetall-, Erdalkalimetall- oder Ammoniumsalze als Korrosionsschutz- oder Schmierfähigkeitsadditiv in Hydraulikflüssigkeiten umfassend Wasser, Glykol und/oder Polyglykol.

[0002] Wasserbasierende Hydraulikflüssigkeiten kommen in einer Vielzahl von Anwendungen zum Einsatz, besonders wenn durch aus dem Hydrauliksystem austretende, Mineralöl enthaltende Hydraulikflüssigkeiten Feuergefahren oder Gefahren für die Umwelt bestehen. Typische Anwendungsfelder sind Stahlwerke, Schmieden, Kohlenbergbau und Ölförderanlagen sowie Windparks.

[0003] Aufgrund der bei gegenüber Mineralöl enthaltenden Flüssigkeiten herabgesetzten Schmierwirkung und erhöhten Korrosionsgefahr kommen zusätzlich sorgfältig abgestimmte Additivpakete zum Einsatz. Eine auf Wasser basierende Hydraulikflüssigkeit enthält typischerweise folgende Komponenten (beschrieben z. B. in DE 2 534 808 A bzw. T. Mang, W. Dressel: „Lubricants and Lubrications“, Wiley-VCH, Weinheim, 2001, Kapitel 11.4.6):

(1) Wasser	35–70%
(2) Verdicker oder Gefrierpunktserniedriger (z. B. Glykole)	25–50%
(3) Schmiermittel	0–20%
(4) Korrosionsschutzmittel	0–10%
(5) Mittel zur Einstellung des pH-Werts (z. B. Alkanolamine)	0–10%
(6) Entschäumer	0–2%
(7) Antioxidantien	0–2%
(8) Farbstoff	0–0,1%

[0004] Der pH-Wert liegt typischerweise im Alkalischen, in der Regel ist $\text{pH} > 9$. Die Heraufsetzung des pH-Werts trägt zum Korrosionsschutz bei. Entscheidende Bedeutung kommt nach der obigen Zusammensetzung den Korrosionsschutz- und Schmiermitteln zu.

[0005] EP 0 059 461 A1 offenbart als Schmiermittel Polyalkylenglykole, die auch als Korrosionsschutzmittel dienen, sowie den Einsatz von Dithiophosphonaten als Schmiermittel.

[0006] DE 2 534 808 A1 beschreibt oxalkylierte Polyamide aus Dicarbonsäuren und Oligoaminen, die verbesserte Schmiereigenschaften aufweisen und ihre Verwendung in wasserbasierenden Hydraulikflüssigkeiten.

[0007] US 4138346 A offenbart Phosphorsäuremono- und diester und Schwefelverbindungen wie Mercaptobenzthiazole, Dithiobis(thiazole) und Alkyldisulfide als Schmiermittel in wässrigen Hydraulikflüssigkeiten.

[0008] WO 9634076 A1 offenbart als Korrosionsschutzmittel in wässrigen Hydraulikflüssigkeiten aliphatische Carbonsäuren bzw. deren Alkali- oder Ammoniumsalze.

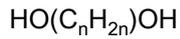
[0009] EP 0 059 461 A1 offenbart auch Carbonsäurediethanolamide, Amine und substituierte Imidazoline, Fettsäureethoxylate als Korrosionsschutzmittel in wässrigen Hydraulikflüssigkeiten.

[0010] US 4452710 A offenbart als Korrosionsschutzmittel in wässrigen Hydraulikflüssigkeiten Carbonsäureamide mit einer zusätzlichen freien Carbonsäurefunktion.

[0011] Mould, R. W. et al.: Investigations of the Activity of Cutting Oil Additives, Part V-The EP Activity of Some Water-Based Fluids. In: Journal of the American Society of Lubrication Engineers, 1977, 33(6), Seiten 291–298, lehrt Schneidöle auf Wasserbasis mit Paraffin, welche 2,2'-Dithiodibenzoessäure oder deren Dinatriumsalze enthalten. Als Konzentration für die Dithiobenzoate wird beispielhaft 2,63% gelehrt (Tabelle 2).

[0012] DE 2909699 A lehrt eine Flüssigkeit zur Verwendung als Hydraulikflüssigkeit und bei der spanabhebenden Metallbearbeitung, dadurch gekennzeichnet, dass sie umfasst:

a) von etwa 50 bis etwa 70%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Flüssigkeit, eines wasserlöslichen Alkynglykols in Form von Monoalkylglykolen der Formel



worin n eine ganze Zahl von 2 bis 6 bedeutet, oder Polyoxyalkylenglykole,

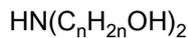
b) von etwa 10 bis etwa 25% eines Alkanolamins der allgemeinen Formel



worin R ein Alkylrest mit 2 bis 3 Kohlenstoffatomen und x = 1, 2 oder 3 sind,

c) bis zu 10% Borsäure, und

d) von etwa 2 bis etwa 25% eines phosphatmodifizierten Kondensationsproduktes, erhalten durch Reaktion von etwa 1,5 mol eines Dialkanolamins der Formel

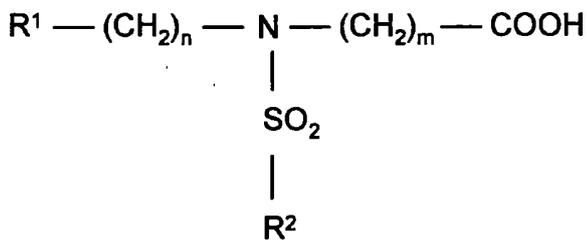


worin n = 2 oder 3 ist, mit etwa 1 mol einer Fettsäure mit 12 bis 18 Kohlenstoffatomen in Anwesenheit von etwa 0,03 mol Phosphorsäure und Fortführung der Reaktion bis zur Reduzierung des Gehaltes des Reaktionsgemisches an freier Fettsäure auf wenigstens etwa 5,8%.

[0013] US 5468399 A beschreibt Hydraulikflüssigkeiten ohne Wasseranteil, die 0,1 bis 25 Gew.-% eines Kolloids aus Dithiobenzoessäure enthalten.

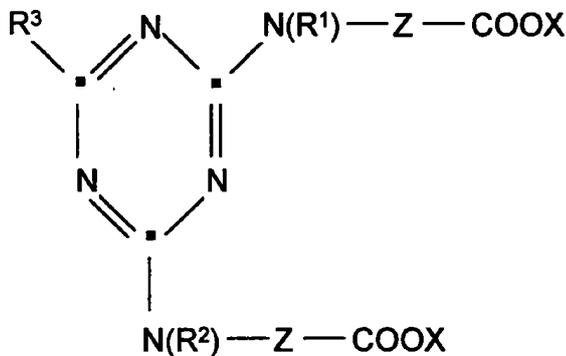
[0014] Das Römp-Lexikon Chemie, 1997, 10. Auflage, Seite 1578 lehrt, dass Glykole als Gefrierschutzmittel Verwendung finden.

[0015] DE 3719046 A lehrt die Verwendung einer Verbindung der Formel



in der R¹ und R² einen Phenylrest, der gegebenenfalls ein- oder zweifach durch einen Alkylrest mit 1 bis 6 C-Atomen substituiert ist, bedeuten und für n 0, 1 oder 2 und für m 1 oder 2 stehen, in Form eines Alkali- oder Alkanolaminsalzes als Korrosionsinhibitor in wässrigen Systemen.

[0016] EP 0046139 A1 lehrt Triazin-di- und tricarbonsäuren der Formel



worin

Z eine unverzweigte oder verzweigte C₁-C₁₁-Alkylengruppe, eine C₂-C₃-Alkenylgruppe, eine C₅-C₁₂-Cycloalkylengruppe oder eine unsubstituierte oder substituierte Arylengruppe ist,

X Wasserstoff, Alkali, Erdalkali, NH₄ oder einen primären, sekundären oder tertiären C₁-C₁₂-Ammoniumrest bedeutet,

R¹ und R² unabhängig voneinander H, C₁-C₄-Alkyl oder -Z-COOX bedeuten oder R¹ und R² zusammen mit Z einen 5- oder 6-gliedrigen Heteroring bilden,

R³ C₁-C₁₂-Alkyl, Phenyl, -NR⁴R⁵, -OR⁶ oder -SR⁶ bedeutet, worin R⁴ und R⁵ H, C₁-C₁₂-Alkyl oder Hydroalkyl, Cyclohexyl, gegebenenfalls substituiertes C₆-C₁₀-Aryl oder -Z-COOX bedeuten und R⁶ Wasserstoff, C₁-C₁₂-Alkyl oder C₈-C₁₂-Aryl bedeutet,

die ausgezeichnete Korrosionsinhibitoren für wässrige Systeme in Kontakt mit Eisen sind.

[0017] Solche Systeme können z. B. Wasserkreisläufe, wässrige Maschinenflüssigkeiten oder andere wässrige funktionelle Flüssigkeiten sein.

[0018] Zu den genannten Anforderungen einer guten Schmier- und Korrosionsschutzwirkung kommen bei heute verwendeten wässrigen Hydraulikflüssigkeiten weitere hinzu. Durch den Eintrag von Salzen während der Verwendung der Flüssigkeit oder durch die aus ökonomischen Gründen notwendige Verwendung von hartem Wasser oder sogar Meerwasser zur Formulierung der Flüssigkeit wird eine Hartwasser- und Elektrolytverträglichkeit der Additive gefordert. Viele der derzeit bekannten Additive erfüllen eine oder mehrere dieser Bedingung nicht. So sind viele Carbonsäuren und vor allem Phosphorsäureester nicht stabil gegen die Wasserhärte.

[0019] Des Weiteren wird aus ökonomischen und ökologischen Gründen auf Entschäumer häufig verzichtet, wodurch sich die Auswahl auf nicht-schäumende Additive beschränkt. Ethoxylate und andere Alkoxyate, aliphatische Carbonsäuren, insbesondere Fettsäuren, sowie aliphatische Carbonsäurealkanamide sind auf Grund ihrer Tensidstruktur für ihre starke Schäumwirkung bekannt.

[0020] Nicht zuletzt müssen Additive gute ökotoxikologische Eigenschaften aufweisen, besonders wenn die Hydraulikflüssigkeiten in ökologisch sensiblen Bereichen wie der Nordsee oder dem Eismeer zum Einsatz kommen. So muss jedes Additiv einer Hydraulikflüssigkeit für den Einsatz bei der Ölförderung in der Nordsee die OSPAR-Kriterien erfüllen, die einen guten Bioabbau und eine niedrige Toxizität fordern. Viele Additive erfüllen diese Kriterien nicht. So sind Imidazoline und Mercaptobenzthiazole auf Grund ihrer Toxizität gegenüber Meeresorganismen nicht zugelassen, so dass häufig Additive mit schlechteren anwendungstechnischen Eigenschaften zum Einsatz kommen. Ebenfalls im Sinne einer ökologischen Unbedenklichkeit und auch aus ökonomischen Überlegungen ist eine möglichst niedrige Einsatzkonzentration der Additive wünschenswert. Dies wird oft erschwert, da Additive, die eine bestimmte Wirkung erzielen, z. B. Schmierung, oftmals einen negativen Einfluss auf andere Eigenschaften ausüben, z. B. den Korrosionsschutz verschlechtern. So ist bekannt, dass Ethoxylate, vor allem wenn sie hoch ethoxyliert sind, zwar gute Schmierung bewirken, aber abträglich für den Korrosionsschutz sind (siehe T. Mang, W. Dressel: „Lubricants and Lubrications“, Wiley-VCH, Weinheim, 2001, Kapitel 14.3). Eine wesentliche Verbesserung stellen daher Komponenten dar, die multifunktional sind oder aber synergistische Wirkungen mit anderen Additiven aufweisen.

[0021] Aufgabe vorliegender Erfindung war es somit verbesserte, schaumarme, hartwasserstabile Korrosionsschutzmittel und Schmierstoffadditive für wasserbasierende Hydraulikflüssigkeiten mit guten ökotoxikologischen Eigenschaften zu finden, die nur eine geringe Einsatzkonzentration erfordern.

[0022] In der Literatur (Lubrication Engineering 1977, Vol. 33, Seite 291.) ist beschrieben, dass Alkalisalze der Dithiodibenzoessäure in wässrigen Metallschneideflüssigkeiten eine im Vergleich zu aliphatischen schwefelhaltigen Säuren nur schwache Schmierwirkung aufweisen. Es wurde nun gefunden, dass Dithiodi(arylcarbonsäuren) der Formel 1 insbesondere bei hohen pH-Werten sehr gute Korrosionsschutzeigenschaften aufweisen. Weiterhin wurde gefunden dass die Dithiodi(arylcarbonsäuren) auch über gute, für die Anwendung in Hydraulikflüssigkeiten hinreichende Schmiereigenschaften verfügen. Zudem schäumen sie nicht, sind gegen Hartwasser und Elektrolyte stabil und weisen eine geringe Toxizität gegenüber Wasserorganismen auf.

[0023] Als weitere, besonders positive Eigenschaft wurde gefunden, dass sich in Kombination mit wasserlöslichen Korrosionsschutzmitteln ein gegenüber dem alleinigen Einsatz dieser wasserlöslichen Korrosionsschutzmittel weiter verbesserter Korrosionsschutz erreichen lässt. Durch die synergistische Wirkung der Dithiodi(arylcarbonsäuren) mit gängigen wasserlöslichen Korrosionsschutzmitteln lässt sich die Einsatzkonzentration des Additivpakets in der Hydraulikflüssigkeit reduzieren. Die Dithiodi(arylcarbonsäuren) sind mit den gängigen, im oben genannten Stand der Technik offenbarten Additiven verträglich. Durch den Einsatz synergistischer Mischungen aus Korrosionsschutzmitteln und Dithiodi(arylcarbonsäuren) lassen sich Hydraulikflüssigkeiten für die bekannten Anwendungsgebiete, besonders aber für Offshore-Anwendungen in ökologisch sensiblen Be-

reichen wie der Nordsee herstellen, die den bisher bekannten und dort zugelassenen Systemen ökologisch und ökonomisch überlegen sind.

[0024] Gegenstand der Erfindung sind somit Hydraulikflüssigkeiten, enthaltend

- Wasser,
- mindestens ein Glykol, ein Polyglykol oder beides, und
- 0,1 bis 30 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel 1,



worin

M Wasserstoff, Alkalimetall, Erdalkalimetall oder Ammonium,

Ar¹ und Ar² unabhängig voneinander ein- oder mehrkernige aromatische Gruppen, die Substituenten tragen können, oder Heteroatome enthalten können

bedeuten.

[0025] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung der Verbindungen der Formel 1



worin

M Wasserstoff, Alkalimetall, Erdalkalimetall oder Ammonium,

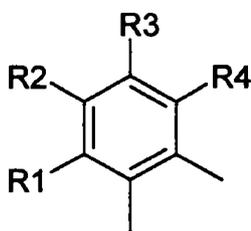
Ar¹ und Ar² unabhängig voneinander ein- oder mehrkernige aromatische Gruppen, die Substituenten tragen können, oder Heteroatome enthalten können

bedeuten, in Mengen von 0,1 -bis 30 Gew.-% als Korrosionsschutz- oder Schmierfähigkeitsadditiv in Hydraulikflüssigkeiten, welche Wasser, und mindestens ein Glykol oder ein Polyglykol oder beides umfassen.

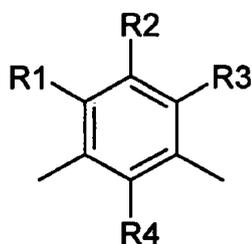
[0026] Bei den Substituenten M handelt es sich im Falle der freien Säure um Wasserstoff, im Falle von Salzen um Alkalimetallionen, Erdalkalimetallionen oder Ammoniumionen. Im Falle der Ammoniumionen handelt es sich vorzugsweise um durch Protonierung aus den im nachfolgenden Text als Neutralisierungsmitteln beschriebenen Aminen hervorgegangene Verbindungen.

[0027] Die Arylreste Ar¹ und Ar² können gleich oder verschieden sein. Herstellbedingt sind jedoch Verbindungen, bei denen beide Aromaten gleich substituiert sind, bevorzugt. Bevorzugt handelt es sich bei Ar¹ und Ar² um einkernige oder zweikernige aromatische Gruppen, insbesondere um einkernige aromatische Gruppen. Bei Ar¹ und Ar² handelt es sich vorzugsweise um einkernige Benzoesäurederivate der Formeln 2a-2c. Ar¹ und Ar² können Heteroatome enthalten.

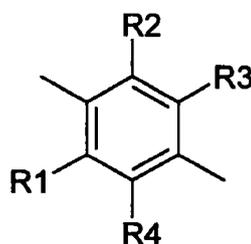
[0028] In den folgenden Formeln bezeichnen die beiden freien Valenzen die Bindungsstellen zur Sulfidbrücke und zur COOM-Gruppe.



(2a)



(2b)



(2c)

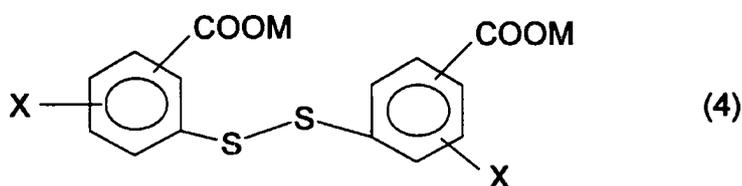
[0029] Die Substituenten R¹-R⁴ in den Resten Ar¹ und Ar² sind vorzugsweise unabhängig voneinander Wasserstoff, lineare, verzweigte und/oder zyklische C₁-C₂₀-Alkyl- und/oder C₂- bis C₂₀-Alkenylreste, Halogenatome, Nitrogruppen, Aminogruppen, Alkoxygruppen, Hydroxy- oder Hydroxy-C₁-C₂₀-alkylgruppen. Bevorzugt handelt es sich bei den Alkyl- oder Alkenylresten um kurzkettige Reste mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, die die

Wasserlöslichkeit nicht zu sehr verschlechtern, z. B. Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, Butyl, iso-Butyl und tert-Butylreste. Erfindungsgemäß bevorzugt sind weiterhin Verbindungen, die am Aromaten nur einen weiteren Substituenten tragen, d. h. bei denen drei der Reste R¹-R⁴ für Wasserstoff stehen. Besonders bevorzugt steht dann der Rest, der nicht Wasserstoff ist, in meta- oder para-Position zur Sulfidbrücke. In einer bevorzugten Ausführungsform haben Ar¹ und Ar² das Substitutionsmuster von 2a und 2c, besonders bevorzugt ist das Substitutionsmuster der Formel 2a.

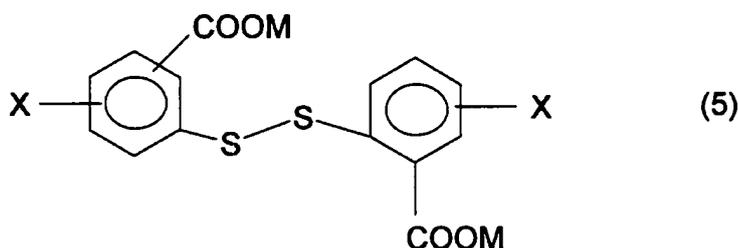
[0030] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung steht jeder der Reste Ar¹ und Ar² für einen einkernigen aromatischen Rest der Formel 3



worin die freie Valenz die Stellung der Sulfidbrücke angibt, und X für eine C₁- bis C₄-Alkylgruppe, eine Nitrogruppe oder ein Halogenatom steht. In dieser Ausführungsform entspricht die Verbindung der Formel 1 der Formel 4



[0031] Weiterhin ist bevorzugt, dass die Verbindung der Formel 1 der Formel 5 entspricht



worin X die oben angegebene Bedeutung hat.

[0032] Besonders bevorzugt steht X in para-Stellung zur Sulfidbrücke.

[0033] Besonders bevorzugt ist X eine Methyl- oder Ethylgruppe.

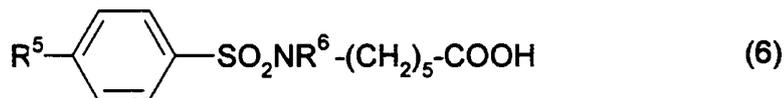
[0034] In einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform steht die Formel 1 für Dithiodibenzoessäure, d. h. R¹, R², R³ und R⁴ sind H.

[0035] Die Herstellung der Verbindungen der Formel 1 ist aus dem Stand der Technik bekannt und beispielhaft in EP 0 085 181 A1 beschrieben.

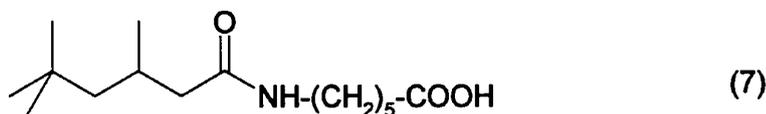
[0036] Weiterer Gegenstand der Erfindung sind wasserbasierende Hydraulikflüssigkeiten, die in Kombination mit Dithiodi(arylcabonsäuren) ein weiteres Korrosionsschutzmittel enthalten.

[0037] In einer bevorzugten Ausführung enthalten die Hydraulikflüssigkeiten neben den Dithiodi(arylcabonsäuren) mindestens ein weiteres Korrosionsschutzmittel. Geeignete Korrosionsschutzmittel sind Benzolsulfonsäureamidocaprinsäure, Toluolsulfonsäureamidocaprinsäure, Benzolsulfonsäure(N-Methyl)amidocaprinsäure, Toluolsulfonsäure(N-Methyl)amidocaprinsäure (alle Formel 6), Alkanoylamidocarbonsäuren, besonders Isononanoylamidocaprinsäure (Formel 7) und Triazin-2,4,6-tris(aminohexansäure) (Formel 8), bzw. die Alkali-, Erdalkali- und Aminalsalze der Verbindungen der Formeln 6–8.

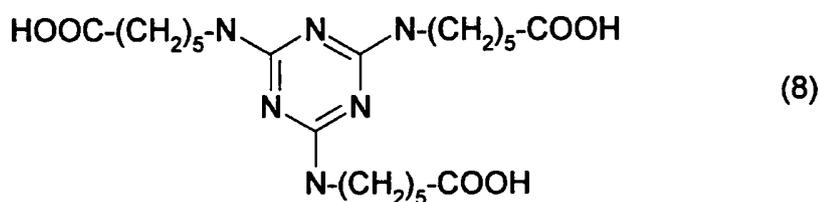
a) Toluol- oder Benzolsulfonamidocaprinsäuren (Formel 6)

mit $\text{R}^5, \text{R}^6 = \text{H}$ oder CH_3

b) Isononanoylamidocaprinsäure (Formel 7)



c) Triazin-Trisaminohexansäure (Formel 8)



[0038] Weitere bekannte und geeignete Korrosionsschutzmittel sind lineare oder verzweigte C_6 - bis C_8 -Carbonsäuren wie z. B. Oktansäure, 2-Ethylhexansäure, n-Nonansäure, n-Decansäure, n-Isodekansäure, Dicarbonsäuren wie Bernsteinsäure, Adipinsäure, Maleinsäure, Zitronensäure, sowie längerkettige Dicarbonsäuren wie Decandisäure, Undecandisäure oder Dodecandisäure, wobei die Ketten verzweigt oder auch zyklisch sein können, und Polycarbonsäuren. Ebenso geeignete Korrosionsschutzmittel sind Alkansulfonsäureamide, Alkansulfonamidocarbonsäuren und Phthalsäurehalbamide. Des Weiteren können auch die Salze der oben aufgeführten Verbindungen verwendet werden.

[0039] Werden die Salze eines der oben genannten Korrosionsschutzmittel eingesetzt, handelt es sich bevorzugt um Salze, die durch Reaktion der freien Säuren mit einem in der Hydraulikflüssigkeit enthaltenen Neutralisationsmittel entstehen.

[0040] Die Hydraulikflüssigkeiten enthalten bevorzugt 1–15%, speziell 1–10% der Dithiodi(arylcabonsäure) der Formel 1.

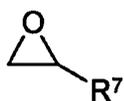
[0041] Werden weitere Korrosionsschutzmittel eingesetzt, so beträgt die Gesamtmenge an Dithiodi(arylcabonsäure) und weiterem Korrosionsschutzmittel im Allgemeinen 0,1–30%, bevorzugt 1–10%, speziell 1–5% Korrosionsschutzmittel. Die Einsatzkonzentration der Dithiodi(arylcabonsäuren) beträgt dann zwischen 0,05–20%, bevorzugt 0,5–5%, speziell 0,5–3%.

[0042] Werden die Salze der Korrosionsschutzmittel eingesetzt liegen die als Gewichtsprozent angegebene Konzentrationen der eingesetzten Korrosionsschutzmittel aufgrund des höheren Molekulargewichts der Salze gegenüber den freien Säuren entsprechend höher.

[0043] Die erfindungsgemäße Hydraulikflüssigkeit enthält mindestens ein Glykol oder ein Polyglykol oder beides.

[0044] Vorzugsweise kann die Hydraulikflüssigkeit ein Schmiermittel zur Verringerung der Reibung und des Abriebs enthalten. Geeignete Schmiermittel sind hierbei Amin-, Alkali- oder Erdalkalisalze von Alkyl- oder Arylphosphorsäureestern und/oder Amin-, Alkali- oder Erdalkalisalze der Phosphorsäureester alkoxylierter Alkohole.

[0045] Polyalkylenglykole können durch anionische oder metallkatalysierte Polymerisation von Alkylenoxiden der Formel 9 mit mono-, di-, tri-, tetra- und polyfunktionellen Alkoholen oder Aminen oder deren Mischungen erhalten werden



(9)

wobei R^7 = Wasserstoff, Methyl, Ethyl ist.

[0046] Werden mehrere Alkylenoxide eingesetzt kann die Polymerisation sequentiell (blockweise Anordnung der Monomere) oder mit einer Mischung der Oxide (zufällige Anordnung der Monomere) erfolgen. Geeignete Startalkohole für diese Polyalkylenglykole sind z. B. Ethylenglykol, Propylenglykol, Trimethylolpropan, Glycerin, Pentaerythrit, Sorbitol und weitere mehrwertige Alkohole. Geeignete Amine sind z. B. die im Folgenden als Neutralisationsmittel genannten Verbindungen, sofern sie acide N-H-Bindungen enthalten. Die Molekulargewichte der so erhaltenen Polyalkylenglykole können von 500 g/mol bis 50.000 g/mol variieren, üblicherweise betragen die Molekulargewichte 2.000 bis 10.000 g/mol.

[0047] Weitere geeignete Schmiermittel sind Schwefelverbindungen wie Mercaptobenzthiazole, Dithiobis(thiazole) und Alkyldisulfide, Thiophosphonate oder anorganische Verbindungen wie Phosphorsäure oder Metallsulfide. In der bevorzugten Ausführung der Erfindung enthält die Hydraulikflüssigkeit kein Schmiermittel, da die Schmierwirkung der Korrosionsschutzmittel, speziell der Dithiodi(arylcabonsäuren) bereits ausreicht.

[0048] Die Hydraulikflüssigkeiten werden mit einem Neutralisationsmittel auf einen pH-Wert von 8–12, besonders bevorzugt 9–10 eingestellt. Geeignete Neutralisationsmittel sind Amine der Formel 10



worin

R^8 , R^9 und R^{10} unabhängig voneinander für Wasserstoff oder einen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 100 C-Atomen stehen.

[0049] In einer ersten bevorzugten Ausführungsform stehen R^8 und/oder R^9 und/oder R^{10} unabhängig voneinander für einen aliphatischen Rest. Dieser hat bevorzugt 1 bis 24, besonders bevorzugt 2 bis 18 und speziell 3 bis 6 C-Atome. Der aliphatische Rest kann linear, verzweigt oder zyklisch sein. Er kann weiterhin gesättigt oder ungesättigt sein. Bevorzugt ist der aliphatische Rest gesättigt. Der aliphatische Rest kann Substituenten wie beispielsweise Hydroxy-, C_1 - C_5 -Alkoxy-, Cyano-, Nitril-, Nitro- und/oder C_5 - C_{20} -Arylgruppen wie beispielsweise Phenylreste tragen. Die C_5 - C_{20} -Arylreste können ihrerseits gegebenenfalls mit Halogenatomen, halogenierten Alkylresten, C_1 - C_{20} -Alkyl-, C_2 - C_{20} -Alkenyl-, Hydroxyl-, C_1 - C_5 -Alkoxy- wie beispielsweise Methoxy-, Amid-, Cyano-, Nitril-, und/oder Nitrogruppen substituiert sein. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform stehen R^8 und/oder R^9 und/oder R^{10} unabhängig voneinander für Wasserstoff, einen C_1 - C_6 -Alkyl-, C_2 - C_6 -Alkenyl- oder C_3 - C_6 -Cycloalkylrest und speziell für einen Alkylrest mit 1, 2, oder 3 C-Atomen. Diese Reste können bis zu drei Substituenten tragen. Besonders bevorzugte aliphatische Reste R^8 und/oder R^9 und/oder R^{10} sind Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Hydroxyethyl, n-Propyl, iso-Propyl, Hydroxypropyl, n-Butyl, iso-Butyl und tert.-Butyl, Hydroxybutyl, n-Hexyl, Cyclohexyl, n-Octyl, n-Decyl, n-Dodecyl, Tridecyl, Isotridecyl, Tetradecyl, Hexadecyl, Octadecyl und Methylphenyl.

[0050] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform bilden R^8 und R^9 zusammen mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, einen Ring. Dieser Ring hat bevorzugt 4 oder mehr wie beispielsweise 4, 5, 6 oder mehr Ringglieder. Bevorzugte weitere Ringglieder sind dabei Kohlenstoff-, Stickstoff-, Sauerstoff- und Schwefelatome. Die Ringe können ihrerseits wiederum Substituenten wie beispielsweise Alkylreste tragen. Geeignete Ringstrukturen sind beispielsweise Morpholinyl-, Pyrrolidinyl-, Piperidinyl-, Imidazolyl- und Azepanylreste. In einer bevorzugten Ausführungsform steht dann R^{10} für H oder einem Alkylrest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen.

[0051] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform stehen R^8 , R^9 und/oder R^{10} unabhängig voneinander für eine gegebenenfalls substituierte C_6 - C_{12} -Arylgruppe oder eine gegebenenfalls substituierte heteroaromatische Gruppe mit 5 bis 12 Ringgliedern.

[0052] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform stehen R^8 , R^9 und/oder R^{10} unabhängig voneinander für einen mit Heteroatomen unterbrochenen Alkylrest. Besonders bevorzugte Heteroatome sind Sauerstoff und Stickstoff.

[0053] So stehen R^8 , R^9 und/oder R^{10} unabhängig voneinander bevorzugt für Reste der Formel 11

$-(R^{11}-O)_n-R^{12}$ (11)

worin

R^{11} für eine Alkylengruppe mit 2 bis 6 C-Atomen und bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen wie beispielsweise Ethylen, Propylen, Butylen oder Mischungen daraus,

R^{12} für Wasserstoff, einen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 24 C-Atomen oder eine Gruppe der Formel $-NR^{13}R^{14}$,

n für eine Zahl zwischen 2 und 50, bevorzugt zwischen 3 und 25 und insbesondere zwischen 4 und 10 und R^{13} , R^{14} unabhängig voneinander für Wasserstoff, einen aliphatischen Rest mit 1 bis 24 C-Atomen und bevorzugt 2 bis 18 C-Atomen, eine Arylgruppe- oder Heteroarylgruppe mit 5 bis 12 Ringgliedern, eine Poly(oxyalkylen)gruppe mit 1 bis 50 Poly(oxyalkylen)einheiten, wobei sich die Polyoxyalkyleneinheiten von Alkylenoxid-einheiten mit 2 bis 6 C-Atomen ableiten, oder R^{13} und R^{14} gemeinsam mit dem Stickstoffatom, an das sie gebunden sind, einen Ring mit 4, 5, 6 oder mehr Ringgliedern bilden, stehen.

[0054] Weiterhin bevorzugt stehen R^8 , R^9 und/oder R^{10} unabhängig voneinander für Reste der Formel 12

$-[R^{15}-N(R^{16})]_m-(R^{16})$ (12)

worin

R^{15} für eine Alkylengruppe mit 2 bis 6 C-Atomen und bevorzugt mit 2 bis 4 C-Atomen wie beispielsweise Ethylen, Propylen oder Mischungen daraus steht,

jedes R^{16} unabhängig voneinander für Wasserstoff, einen Alkyl- oder Hydroxyalkylrest mit bis zu 24 C-Atomen wie beispielsweise 2 bis 20 C-Atomen, einen Polyoxyalkylenrest $-(R^{11}-O)_p-R^{12}$, oder einen Polyiminoalkylenrest $-[R^{15}-N(R^{16})]_q-(R^{16})$ stehen, wobei R^{11} , R^{12} , R^{15} und R^{16} die oben gegebenen Bedeutungen haben und q und p unabhängig voneinander für 1 bis 50 stehen und

m für eine Zahl von 1 bis 20 und bevorzugt 2 bis 10 wie beispielsweise drei, vier, fünf oder sechs steht.

[0055] Die Reste der Formel 12 enthalten vorzugsweise 1 bis 50, insbesondere 2 bis 20 Stickstoffatome.

[0056] Besonders bevorzugte Neutralisationsmittel sind wasserlösliche Alkylamine wie Methylamin, Dimethylamin, Trimethylamin, Ethylamin, Diethylamin, Triethylamin, Propylamin und längerkettige Mono-, Di- und Trialkylamine, sofern diese zu mindestens 1 Gew.-%, vorzugsweise 1–5 Gew.-% wasserlöslich sind. Die Alkylketten können hierbei verzweigt sein. Ebenso geeignet sind Oligoamine wie Ethylendiamin, Diethylentriamin, Triethylentetramin, Tetraethylenpentamin, deren höhere Homologen sowie Mischungen aus diesen. Weitere geeignete Amine in dieser Reihe sind die alkylierten, besonders methylierten Vertreter dieser Oligoamine, wie N,N-Dimethyldiethylenamin, N,N-Dimethylpropylamin und längerkettige und/oder höher alkylierte Amine des gleichen Bauprinzips. Erfindungsgemäß besonders geeignet sind Alkanolamine wie Monoethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin, Diglykolamin, Triglykolamin und höhere Homologe, Methyl-diethanolamin, Ethyl-diethanolamin, Propyl-diethanolamin, Butyl-diethanolamin und längerkettige Alkyl-diethanolamine, wobei der Alkylrest zyklisch und/oder verzweigt sein kann. Weitere geeignete Alkanolamine sind Dialkylethanolamine wie Dimethylethanolamin, Diethylethanolamin, Dipropylethanolamin, Dibutylethanolamin und längerkettige Dialkylethanolamine, wobei der Alkylrest auch verzweigt oder zyklisch sein kann. Weiter im Sinne der Erfindung können auch Aminopropanol, Aminobutanol, Aminopentanol und höhere Homologen, sowie die entsprechenden Mono- und Dimethylpropanolamine und längerkettige Mono- und Dialkylaminoalkohole verwendet werden. Nicht zuletzt sind spezielle Amine wie 2-Amino-2-Methylpropanol (AMP), 2-Aminopropandiol, 2-Amino-2-Ethylpropandiol, 2-Aminobutandiol und andere 2-Aminoalkanoole, Aminoalkylaminalkohole, Tris(hydroxymethyl)aminomethan geeignet, sowie auch endverschlossene Vertreter wie Methylglykolamin, Methyl-diglykolamin und höhere Homologe, Di(methylglykol)amin, Di(methyl-diglykol)amin und deren höhere Homologe sowie die entsprechenden Triamine und Polyalkyenglykolamine (z. B. Jeffamine®). Üblicherweise und im Sinne der Erfindung werden Mischungen der oben genannten Amine eingesetzt um gewünschte pH-Werte einzustellen.

[0057] Weitere geeignete Neutralisationsmittel sind die Oxide und Hydroxide der Alkali- und/oder Erdalkalimetalle, wie z. B. Lithiumhydroxid, Natriumhydroxid, Kaliumhydroxid, Calciumhydroxid und Calciumoxid.

[0058] Die genannten Neutralisationsmittel werden in Mengen eingesetzt, die zum Einstellen eines gewünschten pH-Wertes der Hydraulikflüssigkeit benötigt werden. Dieser gewünschte pH-Wert liegt bei 7–11, bevorzugt 8–10, besonders bevorzugt 9–10. Die hierfür benötigten Mengen an Neutralisationsmittel liegen im Allgemeinen zwischen 0,1–10%.

[0059] Die Hydraulikflüssigkeiten können neben Wasser einen Gefrierpunktserniedriger oder Viskositätsregler enthalten. Geeignete Gefrierpunktserniedriger sind Polyole, die vorzugsweise 2 bis 10 OH-Gruppen um-

fassen. Beispiele hier für sind Ethylenglykol, Diethylenglykol, Triethylenglykol und höhere Polyethylenglykole, Propylenglykol, Dipropylenglykol und höhere Polypropylenglykole, die entsprechenden Methylglykole, Ethyl-, Butyl und weitere Alkylglykole sowie Alkylpropylenglykole. Ebenso können Glycerin, Diglycerin, Triglycerin und höhere Homologe, 1,3-Propandiol sowie dessen Oligo- und Polymere verwendet werden. Es können auch Mischungen der genannten Verbindungen verwendet werden. Ihre Einsatzkonzentration richtet sich nach dem geforderten Gefrierpunkt, der je nach Anwendung und Anwendungsgebiet stark schwanken kann. Es werden 1–50% Gefrierpunktserniedriger eingesetzt, bevorzugt 20–50%, besonders bevorzugt 30–40%.

[0060] Geeignete Viskositätsregler sind Polyacrylate, Polymethacrylate und Polyalkylenglykole, insbesondere hochmolekulare Polyalkylenglykole. Diese können durch anionische oder metallkatalysierte Polymerisation von Alkylenoxiden der Formel 9 oder deren Mischungen mit mono-, di-, tri-, tetra- und polyfunktionellen Alkoholen oder Aminen erhalten werden



wobei R⁷ = Wasserstoff, Methyl, Ethyl ist.

[0061] Werden mehrere Alkylenoxide eingesetzt kann, die Polymerisation sequentiell (blockweise Anordnung der Monomere) oder mit einer Mischung der Oxide (zufällige Anordnung der Monomere) erfolgen. Geeignete Startalkohole für diese Polyalkylenglykole sind z. B. Ethylenglykol, Propylenglykol, Trimethylolpropan, Glycerin, Pentaerythrit, Sorbitol und weitere mehrwertige Alkohole. Geeignete Amine sind z. B. die im Folgenden als Neutralisationsmittel genannten Verbindungen, sofern sie acide N-H-Bindungen enthalten. Diese Polyalkylenglykole werden üblicherweise nicht nach ihrem Molekulargewicht, sondern nach ihrer Viskosität bei 40°C oder 50°C ausgewählt, die üblicherweise von wenigen mPas bis zu 50.000 mPas und mehr betragen kann und sich nach der Anwendung richtet. Die Einsatzkonzentration der Viskositätsregler richtet sich nach der gewünschten Viskosität und kann 1–50%, bevorzugt 20–50%, besonders bevorzugt 30–40% betragen.

[0062] Zusätzlich können auch die im Stand der Technik genannten Additive Entschäumer, Farbstoffe und Antioxidantien in der Hydraulikflüssigkeit eingesetzt werden. In der bevorzugten Ausführungsform kann darauf aber aus den genannten Gründen verzichtet werden.

[0063] Die Herstellung der erfindungsgemäßen Hydraulikflüssigkeiten kann durch Mischen bei Raumtemperatur oder erhöhten Temperaturen direkt aus den Komponenten, oder durch Verdünnen eines vorher hergestellten Additivpakets mit Wasser, oder auch durch Verdünnen eines vorher hergestellten Additivpakets mit einer Mischung aus Wasser und dem Gefrierpunktserniedriger erfolgen. Wird die Hydraulikflüssigkeit direkt aus den Komponenten hergestellt, empfiehlt sich das Vorlegen des Wassers und gegebenenfalls des Gefrierpunktserniedrigers und die anschließende Zugabe der weiteren Bestandteile, wobei bevorzugt zunächst die Neutralisationsmittel, danach die Verbindung der Formel 1, dann – sofern notwendig – die weiteren Schmiermittel und die zusätzlichen Korrosionsschutzmittel zugesetzt werden. Weitere Additive wie Entschäumer, Farbstoffe, Antioxidantien und Viskositätsregler werden am Schluss zugesetzt. Wird das Additivpaket separat hergestellt so wird Wasser und der Gefrierpunktserniedriger, sofern er Teil des Additivpakets ist, vorgelegt, dann die Neutralisationsmittel zugegeben und anschließend die weiteren Komponenten in obiger Reihenfolge. Bei hohen Viskositäten, insbesondere wenn der Gefrierpunktserniedriger nicht Teil des Additivpakets ist, kann beim Mischen eine höhere Temperatur als Raumtemperatur notwendig sein, diese Temperatur überschreitet in der Regel aber nicht 80–100°C. Bei besonders hohen Viskositäten kann das Additivpaket mit Wasser verdünnt werden.

[0064] Alle Prozentangaben in dieser Anmeldung sind Gewichtsprozente, die sich auf das Gesamtgewicht der Hydraulikflüssigkeit beziehen. Ausnahmen sind gekennzeichnet.

Beispiele

[0065] Dithiodiarylcarbonsäuren nach Formel 2a werden im Folgenden mit o-(ortho), der Formel 2b mit m-(meta) und der Formel 2c mit p-(para) bezeichnet. Die Einsatzkonzentrationen wurden so gewählt, dass die Hydraulikflüssigkeiten den gewünschten Korrosionsschutz erreichen (Keine Korrosion bei 15% Einsatzkonzentration)

Beispiel 1 (Stand der Technik) – Hydraulikflüssigkeit A bestehend aus:

Wasser	43%
Monoethylenglykol	40%
Monoethanolamin	5%
Triethanolamin	3%
Mischung aus Mono und Dibutylphosphorsäureester	7%
Isononanoylamidocaprinsäure	2%

Beispiel 2 (Stand der Technik) – Hydraulikflüssigkeit B bestehend aus:

Wasser	43%
Monoethylenglykol	40%
Monoethanolamin	2%
Triethanolamin	5%
EO-PO-Blockpolymer M_w 600 (Polyalkylenglykol)	5%
Isononanoylamidocaprinsäure	5%

Beispiel 3 – Hydraulikflüssigkeit C bestehend aus:

Wasser	46%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	4%
Monoethanolamin	3%
o-Dithiodibenzoessäure	7%

Beispiel 4 – Hydraulikflüssigkeit D bestehend aus:

Wasser	44%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	4%
Monoethanolamin	4%
m-Dithiodibenzoessäure	9%

Beispiel 5 – Hydraulikflüssigkeit E bestehend aus:

Wasser	42%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	4%
Monoethanolamin	5%
p-Dithiodibenzoessäure	8%

Beispiel 6 – Hydraulikflüssigkeit F bestehend aus:

Wasser	46%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	4%
Monoethanolamin	3%
o-Dithiodi(4-Chlorbenzoessäure)	7%

Beispiel 7 – Hydraulikflüssigkeit G bestehend aus:

Wasser	46%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	4%
Monoethanolamin	3%
o-Dithiodi(4-Methylbenzoesäure)	7%

Beispiel 8 – Hydraulikflüssigkeit H bestehend aus:

Wasser	46%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	4%
Monoethanolamin	3%
o-Dithiodi(4-Nitrobenzoesäure)	7%

Beispiel 9 – Hydraulikflüssigkeit I bestehend aus:

Wasser	45%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	4%
Monoethanolamin	3%
o-Dithiodi(2,5-Dimethylbenzoesäure)	8%

Beispiel 10 – Hydraulikflüssigkeit J bestehend aus:

Wasser	45%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	4%
Monoethanolamin	3%
1,1'-Dithiodi(Naphtalin-2-carbonsäure)	9%

Beispiel 11 – Hydraulikflüssigkeit K bestehend aus:

Wasser	46%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	3%
Monoethanolamin	3%
5,5'-Dithiodi(Chinolin-6-carbonsäure)	9%

Beispiel 12 – Hydraulikflüssigkeit L bestehend aus:

Wasser	49%
Monoethylenglykol	40%
Triethanolamin	5%
Monoethanolamin	2%
o-Dithiodibenzoessäure	2%
Isononanoylamidocaprensäure	2%

Tabelle 1: Anwendungstechnische Eigenschaften der Flüssigkeiten A-L

Die Tabelle demonstriert die verbesserte Wirksamkeit und Stabilität der erfindungsgemäßen Hydraulikflüssigkeiten C bis K und insbesondere J (zeigt die synergistische Wirkung mit Isononanoylamidocaprinsäure).

Hydraulikflüssigkeit												
Testkriterium	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Aussehen (20°C)												
pH-Wert (1% in Wasser)	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Hartwasserstabilität ¹⁾	trüb, Bodensatz	klar										
Stabilität in Meerwasser ²⁾	trüb, Bodensatz	klar										
Schaumverhalten												
Schwacher Schaum												
Kein Schaum												
Schmierprüfung (Reichert) ³⁾	20,9	29,7	12,2	18,3	20,2	14,5	12,5	15,5	13,1	17,6	19,5	22,5
Abrieb (mm ²)	31	87	6	10	35	15	10	16	11	23	28	36
Geräuschmeter (m)												
Korrosionsschutz (DIN 51360/2) ⁴⁾	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %

Erläuterungen zur Tabelle 1:

- 1) 20% Lösung in Wasser, 20°dH (entsprechend 350 ppm CaCO₃), Aussehen nach 24 h, 20°C
- 2) 50% Lösung in Meerwasser, Aussehen nach 24 h bei 20°C
- 3) Reibverschlusswaage nach Reichert, Gewicht 1,5 kg, Umlaufweg 100 m, Umlaufgeschwindigkeit 1,6 m/s; Material Stahlrollen
- 4) Grenzkonzentration, bei der das Filterpapier noch rostfrei bleibt

[0066] Die Beispiele 3 bis 11 zeigen die überlegene Stabilität und Schaumarmut der erfindungsgemäßen Hydraulikflüssigkeiten gegenüber dem Stand der Technik. Die Beispiele 3–12 belegen die verbesserte Schmierwirkung und Korrosionsschutzeigenschaften bei alleiniger Verwendung einer Dithiodi(arylcarbonsäure), Beispiel 12 zeigt wie durch synergistische Wirkung mit einem weiteren Korrosionsschutzmittel eine reduzierte Einsatzkonzentration der Wirkstoffkombination Schmier/Korrosionsschutzmittel (4% gegenüber mindestens 7% in Beispielen 1 bis 11) erreicht werden kann, ohne Wirksamkeit zu verlieren. Durch die synergistische Wirkung der Dithiodi(arylcarbonsäuren) mit gängigen wasserlöslichen Korrosionsschutzmitteln lässt sich die Einsatzkonzentration des Additivpakets in der Hydraulikflüssigkeit reduzieren, wie das Beispiel 12 gegenüber den Beispielen 1 und 2 (bekannte Wirkstoffkombinationen) zeigt.

Tabelle 2: Ökotoxikologische Daten

[0067] Tabelle 2 zeigt typische Ökotoxikologische Daten für Korrosions- und Schmierstoff-Additive, wie Sie nach OSPAR für den Einsatz in der Nordsee erforderlich sind. Die Anforderungen nach OSPAR werden nur von der Dithiodi(benzoesäure) erfüllt.

Beispiel	Additiv	Bioabbau (OECD 306)	Algentoxizität (EC ₅₀)	Fischtoxizität (LC ₅₀)
OSPAR-Regelung	-	> 20% oder > 50%	> 10 mg/l	> 10 mg/l
Vergleich	Mercaptobenzthiazol	< 20%	< 1 mg/l	< 10 mg/l
Vergleich	N-Aminoethylolyleyl-imidazolin	> 60%	< 1 mg/l	< 10 mg/l
Additiv aus Beispiel 3	Dithiodi(benzoesäure) (als Salz)	> 30%	> 100 mg/l	> 100 mg/l

Patentansprüche

1. Hydraulikflüssigkeiten, enthaltend
 - a) Wasser,
 - b) mindestens ein Glykol, ein Polyglykol oder beides, und
 - c) 0,1 bis 30 Gew.-% mindestens einer Verbindung der Formel 1,



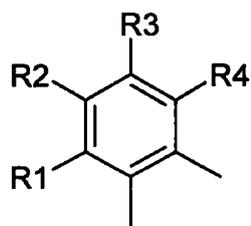
worin

M Wasserstoff, Alkalimetall, Erdalkalimetall oder Ammonium,

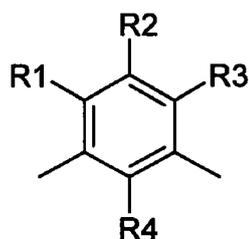
Ar¹ und Ar² unabhängig voneinander ein- oder mehrkernige aromatische Gruppen, die Substituenten tragen können, oder Heteroatome enthalten können bedeuten.

2. Hydraulikflüssigkeiten nach Anspruch 1, enthaltend 35–70 Gew.-% Wasser und 25–50 Gew.-% eines Glykols, eines Polyglykols oder beides.

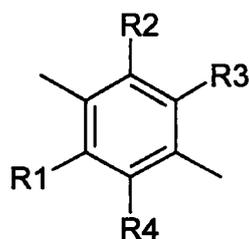
3. Hydraulikflüssigkeiten nach Anspruch 1 und/oder 2, worin Ar¹ und Ar² für Gruppen der Formeln 2a–2c stehen



(2a)



(2b)

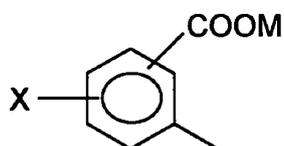


(2c)

worin R^1 , R^2 , R^3 , R^4 unabhängig voneinander H, CH_3 , C_2 - C_{20} -Alkyl oder -Alkenyl, C_3 - bis C_{20} -Cycloalkyl, Halogen, NO_2 , NO_3 , CN, OX, NH_2 , NHX oder $\text{N}(\text{X})_2$, wobei $\text{X} = \text{C}_1$ - C_{20} -Alkyl oder C_3 - bis C_{20} -Cycloalkyl ist, bedeuten.

4. Hydraulikflüssigkeiten nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, worin die Reste Ar^1 und Ar^2 jeweils nur einen Substituenten neben der Carboxylgruppe und der Sulfidbrücke tragen, der nicht H ist.

5. Hydraulikflüssigkeiten nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, worin jeder der Reste Ar^1 und Ar^2 für einen einkernigen aromatischen Rest der Formel 3 steht,



(3)

worin die freie Valenz die Stellung der Sulfidbrücke angibt, und X für eine C_1 - bis C_4 -Alkylgruppe, eine Nitrogruppe oder ein Halogenatom steht.

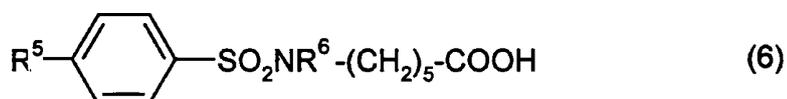
6. Hydraulikflüssigkeiten nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, worin X in para-Stellung zur Sulfidbrücke steht.

7. Hydraulikflüssigkeiten nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, worin X eine Methyl- oder Ethylgruppe ist.

8. Hydraulikflüssigkeiten nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, worin die Formel 1 für Dithiodibenzoessäure steht.

9. Hydraulikflüssigkeiten nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, enthaltend mindestens ein weiteres Korrosionsschutzmittel, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus

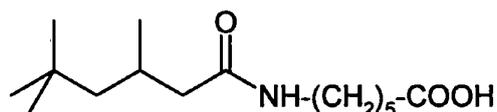
a) Toluol- oder Benzolsulfonamidocaprensäuren der Formel 6



(6)

mit R^5 , $R^6 = \text{H}$ oder CH_3 ,

b) Isononanoylamidocaprensäure der Formel 7



(7)

und

c) Triazin-Trisaminohexansäure der Formel 8

