

(19)



(11)

EP 2 123 741 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.2009 Patentblatt 2009/48

(21) Anmeldenummer: **09155815.5**

(22) Anmeldetag: **23.03.2009**

(51) Int Cl.:
C10M 169/04 (2006.01) **C10M 171/00** (2006.01)
C10N 10/02 (2006.01) *C10N 10/04* (2006.01)
C10N 10/12 (2006.01) *C10N 10/14* (2006.01)
C10N 10/16 (2006.01) *C10N 10/06* (2006.01)
C10N 40/02 (2006.01) *C10N 40/04* (2006.01)
C10N 40/08 (2006.01) *C10N 40/12* (2006.01)
C10N 40/13 (2006.01) *C10N 40/14* (2006.01)
C10N 40/25 (2006.01) *C10N 40/26* (2006.01)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **09.05.2008 DE 102008001674**

(71) Anmelder: **Evonik Goldschmidt GmbH
45127 Essen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schwab, Peter, Dr.**
45133 Essen (DE)
• **Weyershausen, Bernd, Dr.**
45289 Essen (DE)
• **Kempka, Stefan**
45357 Essen (DE)
• **Hell, Kerstin**
45326 Essen (DE)

(54) **Flüssige Leitfähigkeitsadditive für nichtwässrige Hydrauliköle**

(57) Zusammensetzung enthaltend nicht-wässrige Hydrauliköle oder Schmierstoffe sowie ein oder mehrere mit dem Hydrauliköl klar mischbare oder lösliche Leitfähigkeitsadditive und gegebenenfalls weitere übliche Ad-

ditive zur Leitfähigkeitserhöhung von nicht-wässrigen Hydraulikölen und/oder Schmierstoffen.

EP 2 123 741 A1

Beschreibung

[0001] Hydrauliköle dienen in Maschinen der Kraftübertragung. Dabei wird durch eine Pumpe Öl durch eine Leitung befördert, an deren Ende ein Kolben durch das Hydrauliköl bewegt wird. Aufgrund des Hebelgesetzes lassen sich so mit vergleichsweise geringer Pumpleistung große Kräfte übertragen.

[0002] Je nach Verwendungszweck und geforderter Eigenschaft sind Hydraulikflüssigkeiten unterschiedlich aufgebaut. Die Flüssigkeiten werden nach ISO 6743 in mineralölbasierte, schwer entflammare und umweltfreundliche Flüssigkeiten eingeteilt.

[0003] Die am häufigsten eingesetzten Hydraulikflüssigkeiten, aber auch Schmierstoffe sind auf Mineralölbasis mit entsprechenden Additiven aufgebaut. Sie werden auch als Hydrauliköle bezeichnet. Die Anforderungen an diese Hydrauliköle sind in der ISO 6743/4 mit den Bezeichnungen HL, HM, HV festgelegt. In Deutschland sind die Bezeichnungen HL, HLP, HVLP nach DIN 51524 üblich.

[0004] [HL: mit Wirkstoffen zum Erhöhen des Korrosionsschutzes und der Alterungsbeständigkeit (auch HL nach DIN 51524, Teil 1); HM: mit Wirkstoffen zum Erhöhen des Korrosionsschutzes, der Alterungsbeständigkeit sowie zur Verminderung des Fressverschleißes im Mischreibungsgebiet (auch HLP nach DIN 51524, Teil 2); HV: mit Wirkstoffen zum Erhöhen des Korrosionsschutzes, der Alterungsbeständigkeit, zur Verminderung des Fressverschleißes im Mischreibungsgebiet sowie zur Verbesserung des Viskositäts-Temperatur-Verhaltens (auch HVLP DIN 51524, Teil 3)].

[0005] Weiterhin sind von Bedeutung wasserfreie, synthetisch hergestellte schwerentflammare Flüssigkeiten. Sie stützen sich auf folgende Verbindungen:

- Phosphorsäureester (HFD R), die heute am häufigsten eingesetzte HFD-Flüssigkeit; hat jedoch die geringste Schwerentflammbarkeit,
- Chlorierte Kohlenwasserstoffe (HFD S); kommen aus Gründen des Umweltschutzes nur noch in geschlossenen Systemen des Steinkohlenbergbaus zur Anwendung,
- Mischungen aus HFD R und HFD S,
- Andere Zusammensetzungen (HFD U).

[0006] Darüber hinaus werden biologisch abbaubare Hydraulikflüssigkeiten auf Basis pflanzlicher Öle (z.B. Rapsbasis) hergestellt und in biologisch kritischer Umgebung (Baumaschinen in Wasserschutzgebieten, Pistengeräte im Gebirge etc.) eingesetzt. Diese Fluide sind Schadstoffe der Schadstoffklasse I und werden mit der Kennzeichnung: HE = Hydraulic Environmental abgekürzt. Die einzelnen Stoffklassen sind wie folgt unterteilt:

- HETG (Basis Triglyceride = pflanzliche Öle),
- HEES (Basis synthetische Ester),
- HEPG (Basis Polyglycole)
- HEPR (andere Basisflüssigkeiten, in erster Linie Poly-alpha-olefine).

[0007] Die Hydraulikanlagenhersteller verlangen überwiegend Produkte nach DIN 51524 Teil 2 "HLP" oder Teil 3 "HVLP". Öle dieser Qualität müssen ein bestimmtes Wasserabscheidevermögen, Filtrierbarkeit, Dichtungsverträglichkeit, Luftabscheidevermögen, Oxidationsstabilität, Verschleißschutz etc. besitzen. (Die DIN 51524 ist in 2005 in einigen Teilen überarbeitet worden. Im April 2005 ist die Neufassung der DIN 51524 erschienen. Die wesentliche Änderung ist die neue eingeführte Reinheitsklasse 21/19/16).

[0008] Die allgemeine Beurteilung einer hydraulischen Gesamtanlage in Bezug auf Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit, geringe Wartungskosten und hohe Maschinenverfügbarkeit wird durch den Einsatz hochwertiger Komponenten, wie z. B. Ventile, Regelpumpen, Schmier- und Hydraulikmedien, beeinflusst.

[0009] Feinstpartikel beeinflussen die Lebensdauer einer hydraulischen Anlage durch Abrieb und andere unerwünschte Nebenwirkungen erheblich. Aus diesem Grund schreiben die Hersteller von Hydraulikanlagen vor, dass das Öl über Spezialfilter in die Anlage gefüllt wird.

[0010] Bei der Schadensanalyse an Hydraulik- und Schmieranlagen wird meistens eine Beschädigung der eingesetzten Komponenten, verursacht durch harte und in hoher Konzentration auftretende Feststoffpartikel im Betriebsmedium, als Ursache diagnostiziert.

[0011] Die Intensität der Komponentenbeschädigung durch die Feststoffverschmutzung im Schmier- und Hydrauliköl ist abhängig von

- Material der Verschmutzung (je härter die Partikel sind, desto größer ist die Komponentenbeschädigung)
- Betriebsüberdruck (je höher der Betriebsüberdruck, desto stärker werden die Feststoffpartikel in den Schmierpalt gedrückt).

[0012] Der Ausfall von Hydraulik- und Schmierkomponenten ist meistens auf folgende Ursachen zurück zu führen:

- Grobe Partikel ($> 15 \mu\text{m}$): Plötzlicher Komponentenausfall,
- Feinverschmutzung ($5\text{-}15 \mu\text{m}$): Komponentenverschleiß, Leckagen, Ventilverblockungen,
- Feinstverschmutzung ($< 2\text{-}5 \mu\text{m}$): Schlammansammlung im Öl, Schnellere Ölalterung.

[0013] Die in Schmier- und Hydrauliksystemen eingesetzten Filter haben die Aufgabe, die vorgegebene Feststoffverschmutzung einzuhalten. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, müssen diese Filter möglichst nahe an der Schmutzeintragsstelle angebracht werden, die notwendige Filterfeinheit aufweisen, im größten Volumenstrom eingebaut werden, damit eine hohe Tankumwälzung erreicht wird. Wenn möglich sollte die Systemfiltration durch eine wirksame Tankumwälzung (Nebenstromfiltration) unterstützt werden. Damit Beschädigungen am Filterelement vermieden werden, und ein wirtschaftlicher, kostenoptimierter Elementwechsel möglich ist, sollte der Filter mit einer aktiven Verschmutzungsanzeige, die bei Nichtbeachten die Anlage still setzt, versehen werden.

[0014] Diese Empfehlungen sollen dazu führen, dass die vom Betreiber geforderte Komponentenlebensdauer und somit die Einsatzdauer der gesamten Anlage erfüllt werden kann. Die Aufgabe der im System eingesetzten Hydraulikfilter und deren richtige Platzierung im System ist es, diese Reinheitsklassenforderungen über den gesamten Betriebszeitraum der Anlage umzusetzen und einzuhalten. Vor allem bei Neuölen, die in Fässern, Tankwagen oder Minicontainern angeliefert werden, ist mit einer unzulässig hohen Feststoffverschmutzung zu rechnen.

[0015] Durch den Einsatz von hochwertigen Filtern mit Elementen, die im Multipass-Test nach ISO 16889 Partikelabscheidung über einen breiten Partikelgrößenbereich ausweisen, eine hohe Schmutzaufnahme haben, eine geringe Druckdifferenz am Filterelement und Gehäuse, eine hohe Kollaps-Berstdruck-Festigkeit, eine hohe dynamische Druck- und Volumenstrom-Pulsationsfestigkeit garantieren, wird die Konzentration der Feststoffverschmutzung in Schmier- und Hydraulikmedien merklich reduziert, mit dem Ziel einen vorzeitigen Komponentenausfall zu verhindern. Eine geringe Feststoffkonzentration in den einzelnen Partikelgrößen bei den Schmier- und Hydraulikmedien ist die Voraussetzung, dass die Gesamtanlage wirtschaftlich und zuverlässig betrieben werden kann.

[0016] Bei den Filtrierprozessen treten insbesondere bei niedrigen Umgebungstemperaturen, wie sie zum Beispiel in Kühllhäusern herrschen, Ladungstrennungen auf, die zu einer statischen Aufladung führen.

[0017] Das Problem der statischen Aufladung ist umso höher, je niedriger die Temperatur ist, insbesondere auch bei verminderter Luftfeuchtigkeit, bzw. Restfeuchte in geschlossenen Systemen.

[0018] Die durch die statische Aufladung mögliche Funkenbildung stellt ein hohes Sicherheitsrisiko dar. Zur Verhinderung dieser Problematik sind Leitfähigkeitsadditive notwendig, die eine Mindestleitfähigkeit der Hydraulikflüssigkeit sicherstellen und somit für einen Ladungsabfluss sorgen sollen. Üblicherweise werden feste Salze in Verbindung mit organischen Lösungsmitteln eingesetzt. Diese sind notwendig, um zumindest eine minimale Löslichkeit zu erreichen. Diese Konstellation hat verschiedene Nachteile. Zum einen erhöhen die organischen Lösungsmittel die Entflammbarkeit und die Brennbarkeit der Hydraulikflüssigkeit, zum anderen sind sie leicht flüchtig und stellen ein Gesundheitsrisiko dar. Darüber hinaus führt die Flüchtigkeit dazu, dass die Löslichkeit der Leitsalze abnimmt und diese mit der Zeit herausfiltriert werden und sogar zu einer Schädigung der Hydraulikanlage durch Reibung führen können. Zudem verliert die Hydraulikflüssigkeit damit ihre antistatische Ausrüstung. In Verbindung mit den noch in geringen Mengen vorhandenen organischen Lösungsmitteln erhöht sich als Folge die Entflammbarkeit und somit das Sicherheitsrisiko.

[0019] Die maximale Konzentration an Leitfähigkeitsverbesserer ist somit begrenzt und damit auch die maximal erreichbare Leitfähigkeit der Hydrauliköle bzw. Schmierstoffe.

[0020] Leitfähigkeitsverbesserer werden im Rahmen dieser Anmeldung auch als Leitfähigkeitsadditive bezeichnet, wobei beide Begriffe als synonym zueinander gelten sollen.

[0021] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die aufgezeigten Mängel des Standes der Technik zu überwinden und neue Leitfähigkeitsverbesserer zur Verfügung zu stellen die eine dauerhafte antistatische Ausrüstung von Hydraulikölen und/oder Schmierstoffen zu gewährleisten vermögen.

[0022] Überraschenderweise wurden nun flüssige Leitfähigkeitsadditive gefunden, die in der nicht-wässrigen Hydraulikflüssigkeit und/oder dem Schmierstoff löslich oder zumindest mit der Hydraulikflüssigkeit und/oder dem Schmierstoff klar mischbar sind und sich vorteilhaft in Hydraulikölen und/oder Schmierstoffen einsetzen lassen.

[0023] Diese flüssigen Leitfähigkeitsadditive enthalten Ionen mit organischen Resten und weisen sehr niedrige Dampfdrücke und somit auch niedrige Flüchtigkeiten auf.

[0024] Gegenstand der Erfindung sind daher Zusammensetzungen enthaltend nicht-wässrige Hydrauliköle oder Schmierstoffe sowie ein oder mehrere flüssige Leitfähigkeitsadditive die organische Ionen enthalten und gegebenenfalls weitere übliche Additive enthalten können.

[0025] Bevorzugt werden Zusammensetzungen, die flüssige ionische Leitfähigkeitsadditive enthalten, in denen zumindest entweder das Kation und/oder das Anion organische Reste aufweisen.

[0026] Besonders bevorzugt sind Zusammensetzungen, die ionische Leitfähigkeitsadditive enthalten, die zumindest ein Kation und/oder Anion mit organischen Resten aufweisen.

[0027] Bevorzugt enthält das ionische Leitfähigkeitsadditiv im Kation und/oder Anion mindestens einen organischen Rest mit mindestens acht C-Atomen, wobei die Summe der C-Atome aller Reste mindestens 14 ist.

[0028] Besonders bevorzugt sind ionische Leitfähigkeitsadditive mit mindestens einem Rest im Kation und/oder Anion, der mindestens 12 C-Atome enthält, wobei die Summe der C-Atome aller Reste mindestens 22 beträgt.

[0029] Ganz besonders bevorzugt sind Leitfähigkeitsadditive mit zwei oder mehr organischen Resten im Kation und/oder Anion, die mindestens 12 C-Atome enthalten und bei denen die Summe aller Reste mindestens 26 ist.

[0030] Ein weiterer Gegenstand der Erfindung ist die Verwendung von flüssigen organischen Leitfähigkeitsadditiven in Hydraulik- oder Schmierstoffsystemen, insbesondere in solchen, in denen der Schmierstoff kontinuierlich oder semi-kontinuierlich filtriert wird, insbesondere bei Temperaturen zwischen +20 °C und -75 °C, bevorzugt zwischen +10 °C und -50 °C, besonders bevorzugt zwischen 5 °C und -25 °C. Als Schmierstoffsysteme kommen Schmierstoffsysteme in 2-Takt-Motoren, Ottomotoren und Dieselmotoren, Automatikgetrieben, Schaltgetrieben, Bremskreisläufen, Hydrauliksystemen, Luft- und Gaskompressoren, Getrieben, Kugellager, Gasturbinen, Dampfturbinen, Kühlkreisläufen in Betracht, die z.B. in Automobilen, Lastkraftwagen, Traktoren, Flugzeugen, Schiffen und industriellen Anlagen eingesetzt werden. Bevorzugte Schmierstoffsysteme sind hydraulische Systeme, besonders bevorzugt sind hydraulische Systeme, die kontinuierlich filtriert werden.

[0031] Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen lässt sich die Leitfähigkeit der Hydrauliköle erhöhen und damit das Gefahrenpotential der elektrischen Aufladung vermeiden; zusätzlich werden die geforderten Eigenschaften der Hydrauliköle in Hinblick auf Dampfdruck/Flüchtigkeit, Entflammbarkeit, Filtrationsfähigkeit, Trübung und Stabilität der Formulierung verbessert, zumindest aber nicht nachteilig verändert.

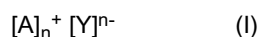
[0032] Insbesondere vorteilhaft ist, dass das Leitfähigkeitsadditiv flüssig ist und sich nicht aus der Formulierung kristallin abtrennt, was zu den beschriebenen Problemen klassischer Additive bei der Verwendung in Hydraulik- oder Schmieranlagen führen kann.

[0033] Die erfindungsgemäß verwendeten Leitfähigkeitsadditive setzen sich bevorzugt aus mindestens einem Kation $[A^+]$, entsprechend einer quartären Stickstoff- und/oder Phosphorverbindung und/oder Schwefelverbindung und mindestens einem Anion zusammen und ihr Schmelzpunkt liegt unterhalb etwa + 250 °C, vorzugsweise unterhalb ca. + 150 °C, insbesondere unterhalb ca. + 100 °C. Besonders bevorzugt sind die erfindungsgemäß verwendeten Leitfähigkeitsadditive oder ihre Mischungen bei Raumtemperatur, bevorzugt bei den Verwendungstemperaturen flüssig.

[0034] Den erfindungsgemäßen Formulierungen kommt weiterhin der Vorteil zu, dass sie, bedingt durch die erhöhte Löslichkeit der erfindungsgemäßen Leitfähigkeitsadditive, auch bei Temperaturen unterhalb der Raumtemperatur, sogar deutlich unterhalb des Gefrierpunktes, eingesetzt werden können.

[0035] Damit kann auch bei niedrigen Temperaturen die Leitfähigkeit erhöht werden und der statischen Aufladung, insbesondere bei der Filtration, entgegengewirkt werden.

[0036] Leitfähigkeitsadditive im Sinne der vorliegenden Erfindung sind Salze der nachfolgend aufgeführten allgemeinen Formeln (I), (II), oder (III):

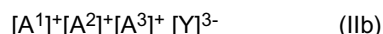
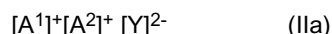


in der

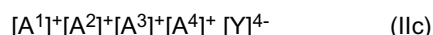
n für 1, 2, 3 oder 4 steht,

$[A]^+$ für ein quartäres Ammonium-Kation, ein Oxonium-Kation, ein Sulfonium-Kation oder ein Phosphonium-Kation und

$[Y]^{n-}$ für ein n-wertiges Anion steht und/oder gemischte Salze der allgemeinen Formeln (II)

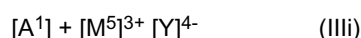
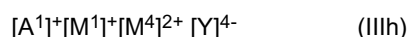
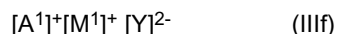
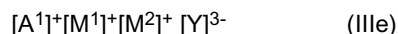
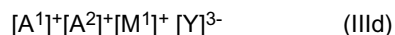
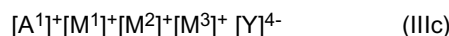
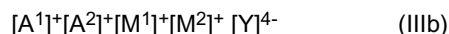
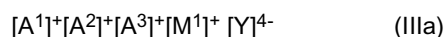


oder

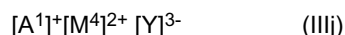


wobei

$[A^1]^+$, $[A^2]^+$, $[A^3]^+$ und $[A^4]^+$ unabhängig voneinander aus den für $[A]^+$ genannten Gruppen ausgewählt sind und $[Y]^{n-}$ die für Formel (I) genannte Bedeutung besitzt und/oder gemischte Salze der allgemeinen Formeln (III)



oder



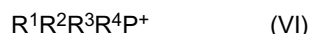
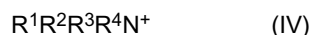
wobei

$[A^1]^+$, $[A^2]^+$ und $[A^3]^+$ unabhängig voneinander aus den für $[A]^+$ genannten Gruppen ausgewählt sind, $[Y]^n$ die für Formel (I) genannte Bedeutung besitzt und $[M^1]^+$, $[M^2]^+$, $[M^3]^+$ einwertige Metallkationen, $[M^4]^{2+}$ zweiwertige Metallkationen und $[M^5]^{3+}$ dreiwertige Metallkationen bedeuten, oder Gemische aus allen Formeln (I) bis (III).

[0037] Bei den in den Formeln (IIIa) bis (IIIj) genannten Metallkationen $[M^1]^+$, $[M^2]^+$, $[M^3]^+$, $[M^4]^{2+}$ und $[M^5]^{3+}$ handelt es sich im Allgemeinen um Metallkationen der 1., 2., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12. und 13. Gruppe des Periodensystems in der IUPAC Nomenklatur. Geeignete Metallkationen sind beispielsweise Li^+ , Na^+ , K^+ , Cs^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} , Ba^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} , CO^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} , Ag^+ , Zn^{2+} und Al^{3+} .

[0038] Die erfindungsgemäßen Leitfähigkeitsadditive bestehen aus Anionen wie zum Beispiel Halogeniden, Carboxylaten, Phosphaten, Thiocyanaten, Isothiocyanaten, Dicyanamiden, Sulfaten, Alkylsulfaten, Sulfonaten, Alkylsulfonaten, Tetrafluoroborat, Hexafluoro-phosphat oder auch Bis(trifluormethylsulfonyl)imid kombiniert mit zum Beispiel substituierten Ammonium-, Phosphonium-, Pyridinium- oder Imidazolium-Kationen, wobei die vorgenannten Anionen und Kationen eine kleine Auswahl aus der großen Zahl möglicher Anionen und Kationen darstellen und damit kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben oder gar eine Einschränkung vorgegeben werden soll.

[0039] Die im Sinne der Erfindung bevorzugt verwendeten Leitfähigkeitsadditive können beispielsweise aus mindestens einem organischen Kation $[A^+]$ der allgemeinen Formeln



bestehen, in denen

$\text{R}^1, \text{R}^2, \text{R}^3, \text{R}^4$ gleich oder unterschiedlich sind und Wasserstoff, einen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, mit der Vor-

gabe, dass mindestens einer der Reste ungleich Wasserstoff ist, einen gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen durch ein oder mehrere Heteroatome (Sauerstoff, NH, NR' mit R' gleich einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden C₁-C₃₀-Alkylrest, insbesondere -CH₃) unterbrochenen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen durch eine oder mehrere Funktionalitäten, ausgewählt aus der Gruppe -O-C(O)-, -(O)C-O-, -NH-C(O)-, -(O)C-NH-, -(CH₃)N-C(O)-, -(O)C-N(CH₃)-, -S(O₂)-O-, -O-S(O₂)-, -S(O₂)-NH-, -NH-S(O₂)-, -S(O₂)-N(CH₃)-, -N(CH₃)-S(O₂)-, unterbrochenen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen endständig mit OH, OR', NH₂, N(H)R', N(R')₂, bei denen R' gleich einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden C₁-C₃₀-Alkylrest ist, funktionalisierten linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen oder cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen oder einen blockweise oder statistisch aufgebauten Polyether gemäß -(R⁵-O)_n-R⁶ bedeuten,

wobei

R⁵ ein 2 bis 4 Kohlenstoffatome enthaltender linearer oder verzweigter Kohlenwasserstoffrest,

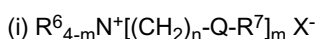
n 1 bis 100, vorzugsweise 2 bis 60, ist und

R⁶ Wasserstoff, einen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen bedeutet oder ein Rest -C(O)-R⁷ mit

R⁷ gleich einem linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einem aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einem Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen ist.

[0040] Bevorzugt werden quarternäre Ammoniumsalze alkoxylierter Fettsäuren - auch als Alkanolaminesterquats bezeichnet - gekennzeichnet durch die generische Formel des Typs R¹R²R³R⁴N⁺ A⁻ (IV) in denen R¹ ein Alkylrest mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, R² ein Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, R³ ein Rest (CH₂CHRO)_n-H mit n von 1 bis 200 und R gleich H oder CH₃, R⁴ ein Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder ein Rest (CH₂CHRO)_n-H mit n von 1 bis 200 und R gleich H oder CH₃ und A⁻ ein einwertiges Anion ist.

[0041] Bei diesen Verbindungen sind Substanzen der Formel



bevorzugt, wobei

jeder Rest R⁶ unabhängig voneinander eine Alkylgruppe oder Hydroxyalkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen, oder eine Benzylgruppe und vorzugsweise eine Methylgruppe ist,

R⁷ ist unabhängig voneinander Wasserstoff, eine lineare oder verzweigte Alkylgruppe mit 11 bis 22 Kohlenstoffatomen, eine lineare oder verzweigte Alkenylgruppe mit 11 bis 22 Kohlenstoffatomen, mit der Bedingung dass mindestens ein Rest R⁷ nicht Wasserstoff ist,

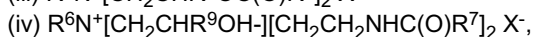
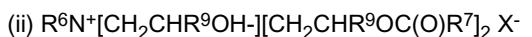
Q ist unabhängig ausgewählt aus den Gruppen der Formeln -O-C(O)-, -C(O)O-, -NR⁸-C(O)-, -C(O)-NR⁸-, -O-C(O)-O-, -CHR⁹-O-C(O)- oder -CH(OCOR⁷)-CH₂-O-C(O)-, wobei R⁸ Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Propyl- oder Butylrest ist und R⁹ Wasserstoff oder Methyl ist und vorzugsweise Q ist -O-C(O)- oder -NH-C(O)-;

M ist gleich 1 bis 4 und vorzugsweise 2 oder 3;

N ist gleich 1 bis 4 und vorzugsweise 2; und

X ein mit Hydraulikölen kompatibles Anion, z.B. Methylsulfat, Ethylsulfat, Methylsulfonat, Butylsulfat, Octylsulfat, Phosphinat oder 2-(2-methoxyethoxy)ethylsulfat vorzugsweise Methylsulfat, 2-(2-methoxyethoxy)ethylsulfat, Octylsulfat und Phosphinat. Die quarternäre Ammonium-Verbindung kann Gemische der Verbindungen mit unterschiedlichen Gruppen R⁷ enthalten die nicht gleich Wasserstoff sind, deren Wert von 1 bis zu m reicht. Vorzugsweise umfassen solche Gemische auf Durchschnitt von 1,2 bis 2,5 Gruppen R⁷, die nicht Wasserstoff sind. Vorzugsweise liegt der Anteil der Nicht-Wasserstoffgruppen R⁷ bei 1,4 bis 2,0 und bevorzugt bei 1,6 bis 1,9.

[0042] Die bevorzugten quarternären Ammoniumverbindungen sind die Verbindungen des Typs:



wobei R^6 , R^7 und X haben die gleiche Bedeutung wie für Formel (i) oben definiert, mit der Bedingung dass R^7 nicht Wasserstoff ist.

[0043] Vorzugsweise ist das Fragment $-C(O)R^7$ eine fetthaltige Acylgruppe. Verwendbare fetthaltige Acylgruppen werden von den natürlichen Quellen der Triglyzeride, vorzugsweise Talg, pflanzliche Öle, teilweise hydrierter Talg und teilweise hydrierte pflanzliche Öle abgeleitet. Verwendbare Quellen der Triglyzeride sind Sojabohnenöl, Talg, partiell hydrierter Talg, Palmöl, Palmkerne, Rapssamen, Schweinefett, Kokosnuss, Raps, Distelöl, Mais, Reis und Tallöl und Mischungen dieser Komponenten.

[0044] Dem Fachmann ist bekannt, dass die Zusammensetzung der fettsäurehaltigen Verbindungen gewissen natürlichen Schwankungen unterworfen ist, abhängig von Erntegut zu Erntegut oder von der Vielzahl der pflanzlichen Öquellen. Die R^7 -Gruppen sind gewöhnlich Gemische der linearen und verzweigten Kohlenstoffketten der gesättigten und ungesättigten aliphatischen Fettsäuren.

[0045] Der Anteil der ungesättigten Gruppen R^7 in solchen Gemischen beträgt vorzugsweise mindestens 10 %, besonders bevorzugt mindestens 25 % und ganz besonders bevorzugt 40 % bis 70 %. Der Anteil der mehrfach ungesättigten Gruppen R^7 in solchen Gemischen beträgt weniger als 10 %, vorzugsweise weniger als 5 % und besonders bevorzugt weniger als 3 %. Wenn erforderlich kann Teilhydrierung durchgeführt werden, um die den gesättigten Charakter anzuheben und damit die Stabilität (z.B., Geruch, Farbe, etc.) des Endprodukts zu verbessern. Der Gehalt ungesättigter Anteile, ausgedrückt durch die Jodzahl, sollte in einem Bereich von 5 bis 150 und vorzugsweise in einem Bereich von bevorzugt 5 bis 50 liegen. Das Verhältnis von cis- und trans-Isomeren der Doppelbindungen in den ungesättigten Gruppen R^7 ist vorzugsweise größer als 1 : 1 und besonders bevorzugt im Bereich von 4 zu 1 bis 50 zu 1.

[0046] Bevorzugte Beispiele der Verbindungen von Formel (i) sind:

N,N-Di(tallowyloxyethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid;

N,N-Di(canolyloxyethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid;

N,N-Di(tallowyloxyethyl)-N-methyl,N-(2-hydroxyethyl)-ammonium-methylsulfat;

N,N-Di(canolyloxyethyl)-N-methyl,N-(2-hydroxyethyl)-ammonium-methylsulfat;

N,N-Di(tallowylamidoethyl)-N-methyl,N-(2-hydroxyethyl) ammonium-methylsulfat;

N,N-Di(2-tallowyloxy-2-oxo-ethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid;

N,N-Di(2-canolyloxy-2-oxo-ethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid;

N,N-Di(2-tallowyloxyethylcarbonyloxyethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid;

N,N-Di(2-canolyloxyethylcarbonyloxyethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid;

N(2-tallowyloxy-2-ethyl)-N-(2-tallowyloxy-2-oxo-ethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid;

N(2-canolyloxy-2-ethyl)-N(2-canolyloxy-2-oxo-ethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid;

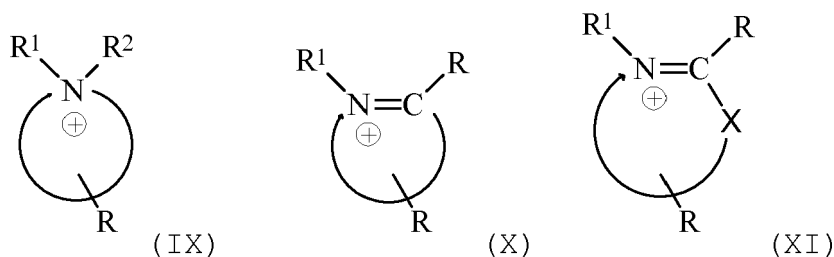
N,N,N-Tri(tallowyloxyäthyl)-N-methylammonium-chlorid; N,N,N-Tri(canolyloxyäthyl)-N-methylammonium-chlorid;

1,2-Ditallowyloxy-3-N,N,N-trimethylammoniumpropyl-chlorid; und

1,2-Dicanolyloxy-3-N,N,N-trimethylammoniumpropyl-chlorid.

[0047] Weiterhin bevorzugte quarternäre Ammoniumsalze sind Ditallowdimethylammonium-chlorid, Ditallowdimethylammonium-methylsulfat, Dimethylammonium-chlorid der Di(hydriertestallow)distearyldimethylammonium-chlorid und Dibehenyldimethylammonium-chlorid.

[0048] Als Kationen kommen ferner Ionen in Betracht, die sich von gesättigten oder ungesättigten cyclischen Verbindungen sowie von aromatischen Verbindungen mit jeweils mindestens einem dreibindigen Stickstoffatom in einem 4- bis 10-, vorzugsweise 5- bis 6-gliedrigen heterocyclischen Ring ableiten, der gegebenenfalls substituiert sein kann. Solche Kationen lassen sich vereinfacht (d. h. ohne Angabe von genauer Lage und Zahl der Doppelbindungen im Molekül) durch die nachstehenden allgemeinen Formeln (IX), (X) und (XI) beschreiben, wobei die heterocyclischen Ringe gegebenenfalls auch mehrere Heteroatome wie Stickstoff, Sauerstoff oder Schwefel enthalten können

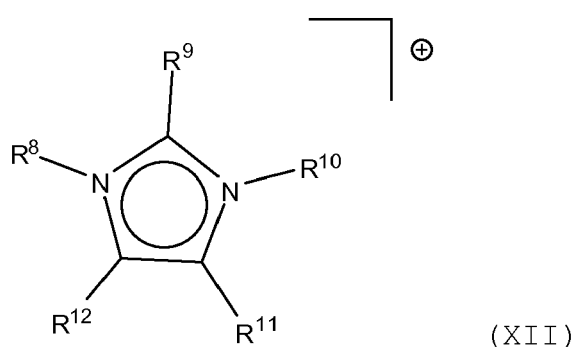


R¹ und R² besitzen dabei die vorgenannte Bedeutung,
 R ist ein Wasserstoff, ein linearer oder verzweigter gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltender aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, ein cycloaliphatischer gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltender Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, ein aromatischer Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen oder ein Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen, X ist ein Sauerstoffatom, ein Schwefelatom oder ein substituiertes Stickstoffatom (X = O, S, NR¹).

[0049] Beispiele für cyclische Stickstoffverbindungen der vorgenannten Art sind Pyrrolidin, Dihydropyrrol, Pyrrol, Imidazolin, Oxazolin, Oxazol, Thiazolin, Thiazol, Isoxazol, Isothiazol, Indol, Carbazol, Piperidin, Pyridin, die isomeren Picoline und Lutidine, Chinolin und iso-Chinolin. Die cyclischen Stickstoffverbindungen der allgemeinen Formeln (IX), (X) und (XI) können unsubstituiert (R = H), einfach oder auch mehrfach durch den Rest R substituiert sein, wobei bei einer Mehrfachsubstitution durch R die einzelnen Reste R gleich oder unterschiedlich sein können.

[0050] Als Kationen kommen weiterhin Ionen in Betracht, die sich von gesättigten acyclischen, gesättigten oder ungesättigten cyclischen Verbindungen sowie von aromatischen Verbindungen mit jeweils mehr als einem dreibindigen Stickstoffatom in einem 4- bis 10-, vorzugsweise 5- bis 6-gliedrigen heterocyclischen Ring ableiten. Diese Verbindungen können sowohl an den Kohlenstoffatomen als auch an den Stickstoffatomen substituiert sein. Sie können ferner durch, gegebenenfalls substituierte, Benzolringe und/oder Cyclohexanringe unter Ausbildung mehrkerniger Strukturen anneliert sein. Beispiele für solche Verbindungen sind Pyrazol, 3,5-Dimethylpyrazol, Imidazol, Benzimidazol, N-Methylimidazol, Dihydropyrazol, Pyrazolidin, Pyridazin, Pyrimidin, Pyrazin, 2,3-, 2,5- und 2,6-Dimethylpyrazin, Cinnolin, Phthalazin, Chinazolin, Phenazin und Piperazin. Insbesondere vom Imidazol und seinen Alkyl- und Phenylderivaten abgeleitete Kationen können zum Einsatz kommen.

[0051] Als Kationen kommen ferner Ionen in Betracht, welche zwei Stickstoffatome enthalten und durch die allgemeine Formel (XII) wiedergegeben sind



in denen

R⁸, R⁹, R¹⁰, R¹¹, R¹² gleich oder unterschiedlich sind und Wasserstoff, einen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen cycloaliphatischen gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen durch ein oder

mehrere Heteroatome (Sauerstoff, NH, NR' mit R' gleich einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden C₁-C₃₀-Alkylrest), unterbrochenen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen durch ein oder mehrere Funk- tionalitäten, ausgewählt aus der Gruppe -O-C(O)-, -(O)C-O-, -NH-C(O)-, -(O)C-NH-, -(CH₃)N-C(O)-, -(O)C-N(CH₃)-, -S(O₂)-O-, -O-S(O₂)-, -S(O₂)-NH-, -NH-S(O₂)-, -S(O₂)-N(CH₃)-, -N(CH₃)-S(O₂)-, unterbrochenen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen endständig OH, OR', NH₂, N(H)R', N(R')₂ mit R' gleich einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden C₁-C₃₀-Alkylrest, funktionalisierten linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen oder cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen oder einen blockweise oder statistisch aufgebauten Polyether aufgebaut aus -(R⁵-O)_n-R⁶ bedeuten,

wobei

R⁵ ein 2 bis 4 Kohlenstoffatome enthaltender Kohlenwasserstoffrest,
n 1 bis 100 ist und

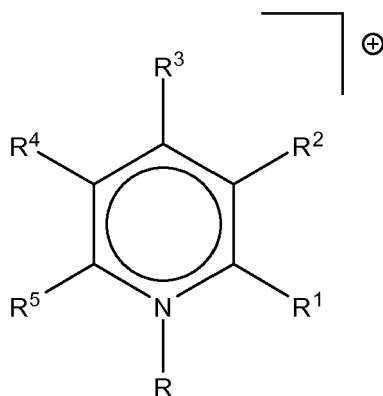
R⁶ Wasserstoff, einen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen cycloaliphatischen gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen bedeutet oder ein Rest -C(O)-R⁷ mit

R⁷ gleich einem linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einem aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einem Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen ist.

[0052] Als ganz besonders bevorzugte Imidazoliumionen (XII) seien genannt 1-(1-Octyl)-imidazolium, 1-(1-Dodecyl)-imidazolium, 1-(1-Tetradecyl)-imidazolium, 1-(1-Hexadecyl)-imidazolium, 1-(1-Butyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Butyl)-3-ethylimidazolium, 1-(1-Hexyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Hexyl)-3-ethylimidazolium, 1-(1-Hexyl)-3-butylimidazolium, 1-(1-Octyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Octyl)-3-ethylimidazolium, 1-(1-Octyl)-3-butylimidazolium, 1-(1-Dodecyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Dodecyl)-3-ethylimidazolium, 1-(1-Dodecyl)-3-butylimidazolium, 1-(1-Dodecyl)-3-octylimidazolium, 1-(1-Tetradecyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Tetradecyl)-3-ethylimidazolium, 1-(1-Tetradecyl)-3-butylimidazolium, 1-(1-Tetradecyl)-3-octylimidazolium, 1-(1-Hexadecyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Hexadecyl)-3-ethylimidazolium, 1-(1-Hexadecyl)-3-butylimidazolium, 1-(1-Hexadecyl)-3-octylimidazolium, 1-(1-Butyl)-2,3-dimethylimidazolium, 1-(1-Hexyl)-2,3-dimethylimidazolium, 1-(1-Octyl)-2,3-dimethylimidazolium, 3-Butylimidazolium, 1,4-Dimethyl-3-octylimidazolium, 1,4,5-Trimethyl-3-butylimidazolium und 1,4,5-Trimethyl-3-octylimidazolium.

[0053] Als Kationen kommen zudem Ionen in Betracht, die insbesondere zusammengesetzt aus den vorgenannten Kationen, die aufgrund von Dimerisierung, Trimerisierung oder Polymerisierung Dikationen, Triationen oder Polykationen bilden. Hierunter werden auch solche Dikationen, Triationen und Polykationen zusammengefasst, die ein polymeres Rückgrat beispielsweise auf Basis von Siloxanen, Polyethern, Polyestern, Polyamiden, oder Polyacrylaten besitzen, insbesondere verzweigte und hypervverzweigte Polymere.

[0054] Es kommen ferner Leitfähigkeitsadditive in Betracht, bei denen das Kation [A]⁺ ein Pyridiniumion (XIIIa) ist, bei dem



(XIIIa)

einer oder mehrere der Reste

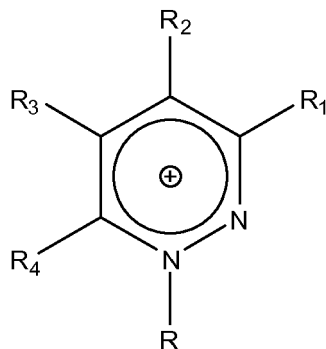
R¹ bis R⁵ unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R¹ bis R⁵ Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind, R³ Dimethylamino ist und die verbleibenden Reste R¹, R², R⁴ und R⁵ Wasserstoff sind, alle Reste R¹ bis R⁵ Wasserstoff sind, R² Carboxy oder Carboxamid ist und die verbleibenden Reste R¹, R², R⁴ und R⁵ Wasserstoff sind, oder R¹ und R² oder R² und R³ 1,4-Buta-1,3-dienylen ist und die verbleibenden Reste R¹, R², R⁴ und R⁵ Wasserstoff sind,

und insbesondere ein solches, bei dem

R¹ bis R⁵ Wasserstoff sind, oder einer der Reste R¹ bis R⁵ Methyl oder Ethyl ist und die verbleibenden Reste R¹ bis R⁵ Wasserstoff sind.

[0055] Als ganz besonders bevorzugte Pyridiniumionen (XIIIa) seien genannt 1-(1-Hexyl)pyridinium, 1-(1-Octyl)pyridinium, 1-(1-Hexyl)-pyridinium, 1-(1-Octyl)-pyridinium, 1-(1-Dodecyl)-pyridinium, 1-(1-Tetradecyl)-pyridinium, 1-(1-Hexadecyl)-pyridinium, 1-(1-Hexyl)-2-methyl-pyridinium, 1-(1-Octyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Dodecyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Tetradecyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Hexadecyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Hexyl)-2-ethylpyridinium, 1-(1-Octyl)-2-ethylpyridinium, 1-(1-Dodecyl)-2-ethylpyridinium, 1-(1-Tetradecyl)-2-ethylpyridinium, 1-(1-Hexadecyl)-2-ethylpyridinium, 1-(1-Hexyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium und 1-(1-Octyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium, 1-(1-Dodecyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium, 1-(1-Tetradecyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium und 1-(1-Hexadecyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium.

[0056] Darüber hinaus kommen Leitfähigkeitsadditive in Betracht, bei denen das Kation [A]⁺ ein Pyridaziniumion (XIIIb) ist,

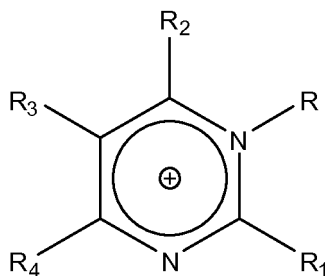


(XIIIb)

bei dem

R_1 bis R_4 Wasserstoff sind, oder einer oder mehrere der Reste R_1 bis R_4 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

[0057] Ganz besonders bevorzugt sind zudem Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyrimidiniumion (XIIIc) ist,



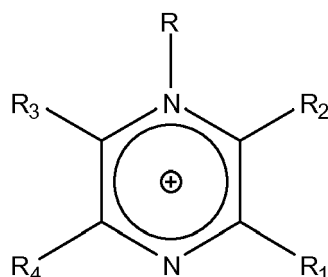
(XIIIc)

bei dem

R_1 Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist und R_2 bis R_4 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind, oder einer oder mehrere der Reste R_1 bis R_4 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

lethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

[0058] In Betracht kommen außerdem Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyraziniumionen (XIIIId) ist,

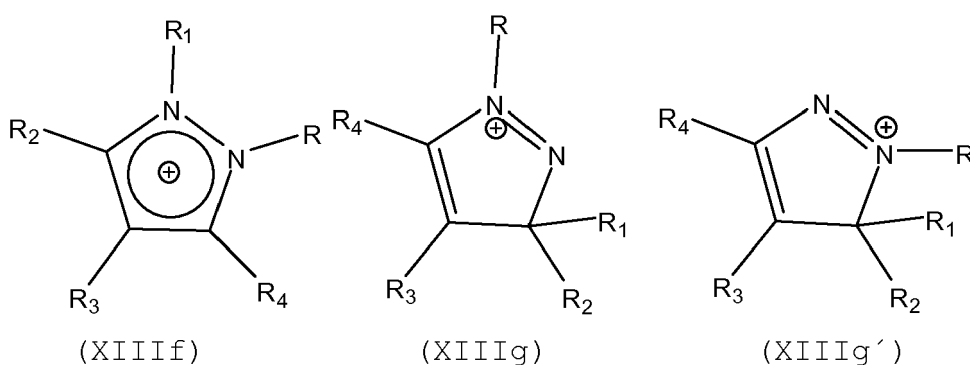


(XIIIId)

bei dem
einer oder mehrere der Reste

R_1 bis R_4 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacetyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind, R_1 Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist, R_2 und R_4 Methyl sind und R_3 Wasserstoff ist, R_1 bis R_4 Methyl sind, oder R_1 bis R_4 Methyl oder Wasserstoff sind.

[0059] In Betracht kommen weiterhin Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyrazoliumion (XIIIIf), (XIIIg) beziehungsweise (XIIIg') ist, bei dem



(XIIIIf)

(XIIIg)

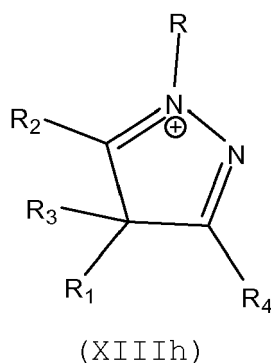
(XIIIg')

R_1 Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist und

R_2 bis R_4 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind, einer oder mehrere der Reste R_1 bis R_4 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Di-

methyl- 1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl- 2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacetyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2- Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2- Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexyl- methyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

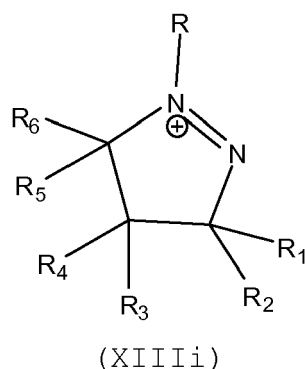
[0060] In Betracht kommen darüber hinaus Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyrazoliumion (XIIIh) ist,



bei dem
einer oder mehrere der Reste

R_1 bis R_4 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2- Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.- Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1- butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl- 2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3- Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4- Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2- pentyl, 4-Methyl-2- pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3- Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl- 1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3- Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl- 2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacetyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenyl- methyl, 2- Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentyl- methyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylme- thyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexyl- propyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

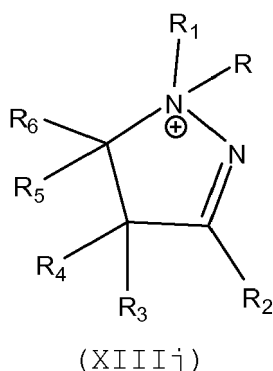
[0061] In Betracht kommen zudem Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein 1-Pyrazoliniumion (XIIIi) ist,



bei dem
einer oder mehrere der Reste

R_1 bis R_4 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

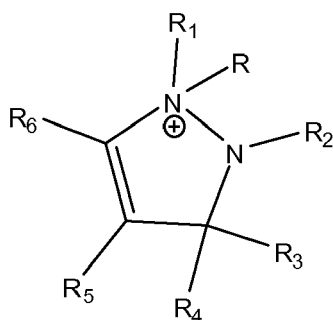
[0062] In Betracht kommen weiterhin Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein 2-Pyrazoliniumion (XIIIj) ist,



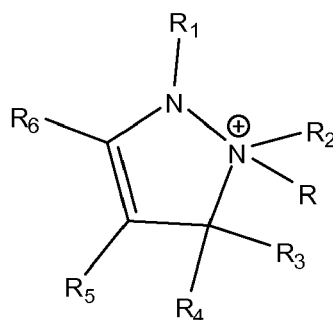
bei dem
einer oder mehrere der Reste

R_1 bis R_4 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

[0063] In Betracht kommen auch Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein 3-Pyrazoliniumion (XIIIk) beziehungsweise (XIIIk') ist,



(XIIIk)

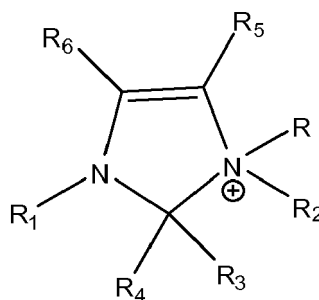


(XIIIk')

bei dem
einer oder mehrere der Reste

R₁ bis R₄ unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R₁ bis R₄ Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

[0064] In Betracht kommen daneben Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation [A]⁺ ein Imidazoliniumion (XIII) ist,



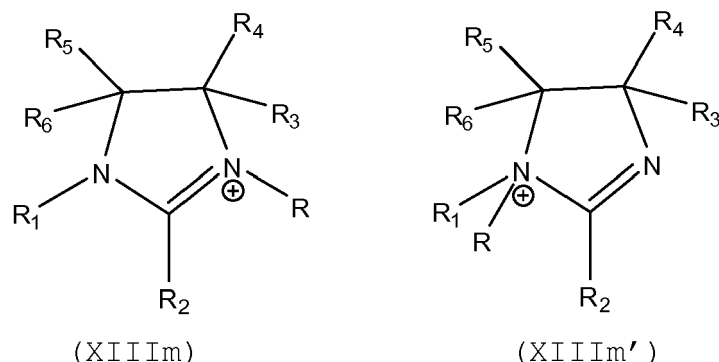
(XIII)

bei dem

R für H oder Methyl steht,
R₁ und R₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl oder Ethyl, oder ein linearer gesättigter oder ungesättigter Acylrest mit 14 bis 22, vorzugsweise 16 bis 18 Kohlenstoffatomen sind und R₃ bis R₆ unabhängig voneinander für Wasserstoff, einen linearen gesättigten, gegebenenfalls OH-Gruppen enthaltenden Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen stehen, bevorzugt Methyl oder ein Fettsäurerest ist, insbesondere bevorzugt sind R₁ und R₂ Fettsäureacylreste, sowie R oder R₂ und R₃ Fettsäureacylreste. Von besonderer Bedeutung sind die Substanzen entsprechend Formel (XIII). Teilweise sind in der Literatur hierfür auch irreführende Formeln (analog Formel XIII' oder XIII) eingeführt.

[0065] In Betracht kommen außerdem Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation [A]⁺ ein Imidazoliniumion (XIII) ist,

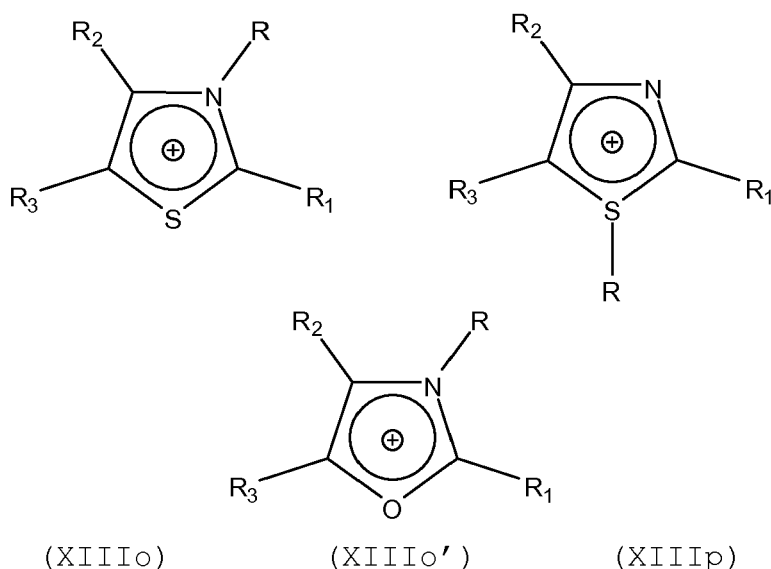
beziehungsweise (XIIIIm') ist,



bei dem

R für H oder Methyl steht,
 R₁ und R₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl oder Ethyl, oder ein linearer gesättigter oder ungesättigter Acylrest mit 14 bis 22, vorzugsweise 16 bis 18 Kohlenstoffatomen sind und R₃ bis R₆ unabhängig voneinander für Wasserstoff, einen linearen gesättigten, gegebenenfalls OH-Gruppen enthaltenden Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen stehen, bevorzugt Methyl oder ein Fettsäurerest ist, insbesondere bevorzugt sind R₁ und R₂ Fettsäureacylreste, sowie R oder R₂ und R₃ Fettsäureacylreste. Von besonderer Bedeutung sind die Substanzen entsprechend Formel (XIIIIm). Teilweise sind in der Literatur hierfür auch irreführende Formeln (analog Formel XIIIIm' oder XIII) eingeführt.

[0066] In Betracht kommen daneben Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation [A]⁺ ein Thiazoliumion (XIIIlo) beziehungsweise (XIIIlo') sowie ein Oxazoliumion (XIIIlp) ist,

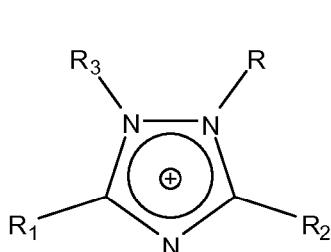


bei dem

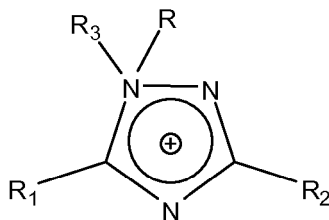
einer oder mehrere der Reste

R₁ bis R₃ unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-

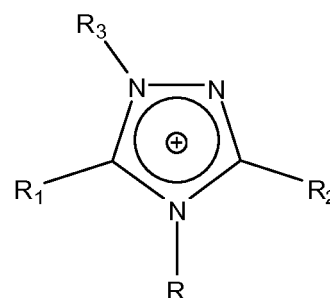
Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind. In Betracht kommen auch Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein 1,2,4-Triazoliumion (XIIIq), (XIIIq') beziehungsweise (XIIIq'') ist,



(XIIIq)



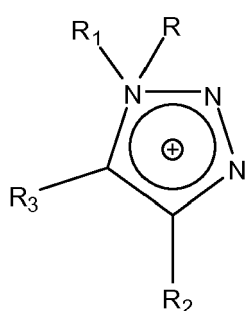
(XIIIq')



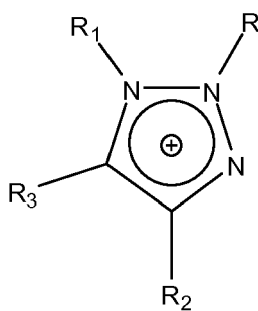
(XIIIq'')

bei dem
einer oder mehrere der Reste

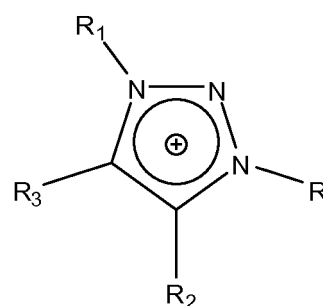
R_1 bis R_3 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind. In Betracht kommen weiterhin Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein 1,2,3-Triazoliumion (XIIIr), (XIIIr') beziehungsweise (XIIIr'') ist,



(XIIIr)



(XIIIr')



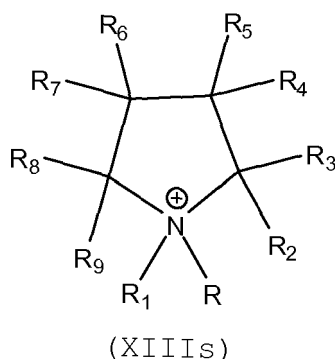
(XIIIr'')

bei dem

R_1 Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist und
 R_2 und R_3 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind, oder R_2 und R_3 zusammen 1,4-Buta-1,3-dienylen ist, einer oder mehrere der Reste R_1 bis R_3 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl

(Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacetyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_3 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

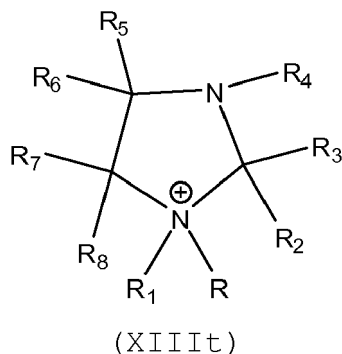
[0067] In Betracht kommen zudem Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyrrolidiniumion (XIII_s) ist,



bei dem

R_1 Wasserstoff, Methyl, Ethyl oder Phenyl ist und
 R_2 bis R_9 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind einer oder mehrere der Reste R_1 bis R_3 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacetyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_3 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

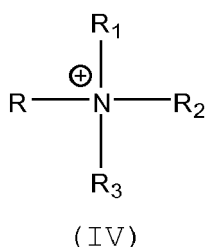
[0068] In Betracht kommen daneben Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Imidazolidiniumion (XIII_t) ist,



bei dem
einer oder mehrere der Reste

R_1 bis R_8 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_8 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind.

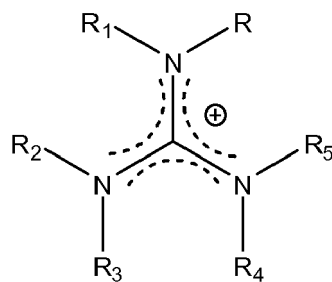
[0069] In Betracht kommen auch Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Ammoniumion (IV) ist,



bei dem
einer oder mehrere der Reste

R_1 bis R_3 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind; oder R_1 bis R_3 unabhängig voneinander Wasserstoff oder C_1 - C_{18} -Alkyl sind und R_4 2-Hydroxyethyl ist; oder R_1 und R_2 zusammen 1,5-Pentilen oder 3-Oxa-1,5-pentilen sind und R_3 C_1 - C_{18} -Alkyl, 2-Hydroxyethyl oder 2-Cyanoethyl ist.

[0070] Zudem kommen Leitfähigkeitsadditive in Betracht, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Guanidiniumion (IVv) ist,

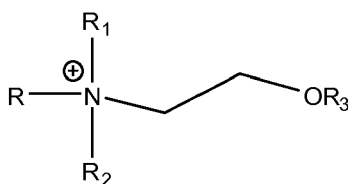


(IVv)

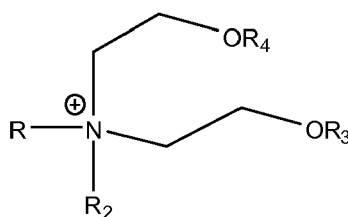
bei dem
einer oder mehrere der Reste

R_1 bis R_5 unabhängig voneinander 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacontyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff oder Methyl oder Ethyl sind; R_1 bis R_5 unabhängig voneinander C_1 - C_{18} -Alkyl sind; oder R_1 bis R_5 unabhängig voneinander Wasserstoff oder C_1 - C_{18} -Alkyl oder 2-Hydroxyethyl sind.

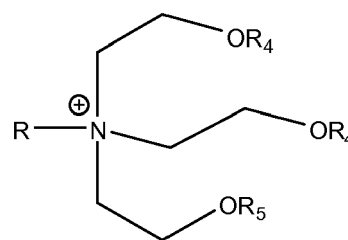
[0071] In Betracht kommen auch Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Derivat eines Ethanolamins, z.B. ein Choliniumion (XIIIw), oder eines Diethanolamins (XIIIw'), oder eines Triethanolamins (XIIIw'') ist,



(XIIIw)



(XIIIw')



(XIIIw'')

R_1 und R_2 unabhängig voneinander Methyl, Ethyl, 1-Butyl oder 1-Octyl sind und R_3 Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Acetyl, $-SO_2OH$ oder $-PO(OH)_2$ ist; R_1 Methyl, Ethyl, 1-Butyl oder 1-Octyl ist, R_2 eine $-CH_2-CH_2-OR_4$ -Gruppe ist und R_3 und R_4 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Acetyl, $-SO_2OH$ oder $-PO(OH)_2$ sind; oder R_1 eine $-CH_2-CH_2-OR_4$ -Gruppe ist, R_2 eine $-CH_2-CH_2-OR_5$ -Gruppe ist und R_3 bis R_5 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Acetyl, $-SO_2OH$ oder $-PO(OH)_2$ sind; R_1 Methyl, Ethyl, 1-Butyl, 1-Octyl, Acetyl, $-SO_2OH$, oder $-PO(OH)_2$ ist und R_3 bis R_5 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Acetyl, $-SO_2OH$, $-PO(OH)_2$, oder $-(C_nH_{2n}O)_m R_1$ mit $n = 1$ bis 5 und $m = 1$ bis 100 sind.

[0072] Bevorzugt sind außerdem Verbindungen in denen R, R_1 und R_2 Alkylgruppen mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, besonders bevorzugt gleich einer Methylgruppe sind, und R_3 und/oder R_4 gesättigte oder ungesättigte Fettsäure- bzw. Acylreste mit 8 bis 22 Kohlenstoffatomen, bevorzugt 12 bis 18 Kohlenstoffatomen sind. Es können auch Mischungen

der Acyl- oder Fettsäurereste (insbesondere beispielsweise in natürlich vorkommenden Verhältnissen) vorliegen.

[0073] Ganz besonders bevorzugt ist die Formel (XIIIw) mit R, R₁, R₂ gleich einem Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, insbesondere Methylgruppen und R₃ gleich einem Fettsäurerest und R₄ und R₅ gleich einem Fettsäurerest oder gleich Wasserstoff.

[0074] In Betracht kommen Leitfähigkeitsadditive, bei denen das Kation [A]⁺ ein Phosphoniumion (VI) ist, bei dem R₁ bis R₃ unabhängig voneinander C₁-C₁₈-Alkyl, insbesondere Butyl, Isobutyl, 1-Hexyl oder 1-Octyl sind.

[0075] Besonders bevorzugt sind das Tributylloctylphosphonium, Triisobutylloctylphosphonium, Trioctylethylphosphonium, Trioctylbutylphosphonium, Tributylhexylphosphonium, Tetraoctylphosphonium, Tributyltetradecylphosphonium, Trihexyloctylphosphonium, Trihexyltetradecylphosphonium, und das Tetratetradecylphosphonium Kation.

[0076] Die erfindungsgemäß Verwendung findenden Leitfähigkeitsadditive bestehen aus mindestens einem der vorgenannten Kationen kombiniert mit jeweils mindestens einem Anion. Als Anionen kommen prinzipiell alle Anionen in Betracht, welche in Verbindung mit dem Kation zu einer im nichtwässrigen Hydrauliköl klar löslichen Flüssigkeit führen.

[0077] Das Anion [Y]ⁿ⁻ der Leitfähigkeitsadditive ist beispielsweise ausgewählt aus:

der Gruppe der Halogenide und halogenhaltigen Verbindungen der Formeln: F⁻, Cl⁻, Br⁻, I⁻, BF₄⁻, PF₆⁻, AlCl₄⁻, Al₂Cl₇⁻, Al₃Cl₁₀⁻, AlBr₄⁻, FeCl₄⁻, BCl₄⁻, SbF₆⁻, AsF₆⁻, ZnCl₃⁻, SnCl₃⁻, CuCl₂⁻, CF₃SO₃⁻, (CF₃SO₃)₂N⁻, CF₃CO₂⁻, CCl₃CO₂⁻, CN⁻, SCN⁻, OCN⁻, NO₂⁻, NO₃⁻, N(CN)⁻; der Gruppe der Sulfate, Sulfite und Sulfonate der allgemeinen Formeln: SO₄²⁻, HSO₄⁻, SO₃²⁻, HSO₃⁻, R^aOSO₃⁻, R^aSO₃⁻;

der Gruppe der Phosphate der allgemeinen Formeln: PO₄³⁻, HPO₄²⁻, H₂PO₄⁻, R^aPO₄²⁻, HR^aPO₄⁻, R^aR^bPO₄⁻;

der Gruppe der Phosphonate und Phosphinate der allgemeinen Formeln: R^aHPO₃⁻, R^aR^bPO₂⁻, R^aR^bPO₃⁻;

der Gruppe der Phosphite der allgemeinen Formeln: PO₃³⁻, HPO₃²⁻, H₂PO₃⁻, R^aPO₃²⁻, R^aHPO₃⁻, R^aR^bPO₃⁻;

der Gruppe der Phosphonite und Phosphinite der allgemeinen Formeln: R^aR^bPO₂⁻, R^aHPO₂⁻, R^aR^bPO⁻, R^aHPO⁻;

der Gruppe der Carboxylate der allgemeinen Formeln: R^aCOO⁻;

der Gruppe der Borate der allgemeinen Formeln: BO₃³⁻, HBO₃²⁻, H₂BO₃⁻, R^aR^bBO₃⁻, R^aHBO₃⁻, R^aBO₃²⁻, B(OR^a)(OR^b)(OR^c)(OR^d)⁻, B(HSO₄)⁻, B(R^aSO₄)⁻;

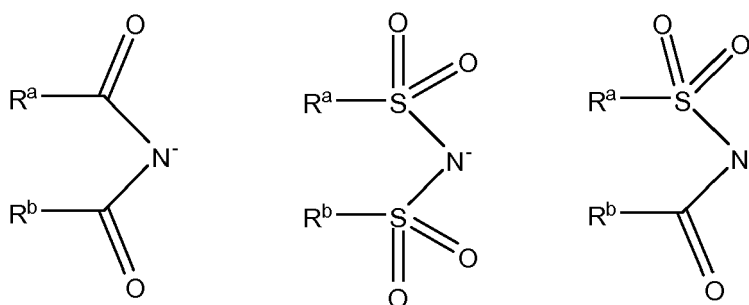
der Gruppe der Boronate der allgemeinen Formeln: R^aBO₂²⁻, R^aR^bBO⁻;

der Gruppe der Carbonate und Kohlensäureester der allgemeinen Formeln: HCO₃⁻, CO₃²⁻, R^aCO₃⁻;

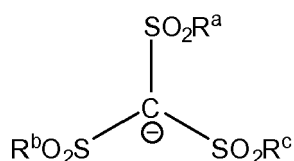
der Gruppe der Silikate und Kieselsäureester der allgemeinen Formeln: SiO₄⁴⁻, HSiO₄³⁻, H₂SiO₄²⁻, H₃SiO₄⁻, R^aSiO₄³⁻, R^aR^bSiO₄²⁻, R^aR^bR^cSiO₄⁻, HR^aSiO₄²⁻, H₂R^aSiO₄⁻, HR^aR^bSiO₄⁻;

der Gruppe der Alkyl- bzw. Arylsilan-Salze der allgemeinen Formeln: R^aSiO₃³⁻, R^aR^bSiO₂²⁻, R^aR^bR^cSiO⁻, R^aR^bR^cSiO₃⁻, R^aR^bR^cSiO₂⁻, R^aR^bSiO₃²⁻;

der Gruppe der Carbonsäureimide, Bis(sulfonyl)imide und Sulfonylimide der allgemeinen Formeln:



der Gruppe der Methide der allgemeinen Formel:



der Gruppe der Alkoxide und Aryloxide der allgemeinen Formeln: R^aO^- ;

der Gruppe der Halometallate der allgemeinen Formel $[M_rHal_t]^{s-}$, wobei M für ein Metall und Hal für Fluor, Chlor, Brom oder Iod steht, r und t ganze positive Zahlen sind und die Stöchiometrie des Komplexes angeben und s eine ganze positive Zahl ist und die Ladung des Komplexes angibt;

der Gruppe der Sulfide, Hydrogensulfide, Polysulfide, Hydrogenpolysulfide und Thiolate der allgemeinen Formeln: S^{2-} , HS^- , $[S_v]^{2-}$, $[HS_v]^-$, $[R^aS]^-$, wobei v eine ganze positive Zahl von 2 bis 10 ist;

der Gruppe der komplexen Metallionen wie $Fe(CN)_6^{3-}$, $Fe(CN)_6^{4-}$, MnO_4^- , $Fe(CO)_4^-$.

Darin bedeuten R^a , R^b , R^c und R^d unabhängig voneinander jeweils Wasserstoff;

C_1 - C_{30} -Alkyl und deren aryl-, heteroaryl-, cycloalkyl-, halogen-, hydroxy-, amino-, carboxy-, formyl-, -O-, -CO-, -CO-O- oder -CO-N< substituierte Komponenten, wie beispielsweise Methyl, Ethyl, 1-Propyl, 2-Propyl, 1-Butyl, 2-Butyl, 2-Methyl-1-propyl (Isobutyl), 2-Methyl-2-propyl (tert.-Butyl), 1-Pentyl, 2-Pentyl, 3-Pentyl, 2-Methyl-1-butyl, 3-Methyl-1-butyl, 2-Methyl-2-butyl, 3-Methyl-2-butyl, 2,2-Dimethyl-1-propyl, 1-Hexyl, 2-Hexyl, 3-Hexyl, 2-Methyl-1-pentyl, 3-Methyl-1-pentyl, 4-Methyl-1-pentyl, 2-Methyl-2-pentyl, 3-Methyl-2-pentyl, 4-Methyl-2-pentyl, 2-Methyl-3-pentyl, 3-Methyl-3-pentyl, 2,2-Dimethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-1-butyl, 3,3-Dimethyl-1-butyl, 2-Ethyl-1-butyl, 2,3-Dimethyl-2-butyl, 3,3-Dimethyl-2-butyl, Heptyl, Octyl, Nonyl, Decyl, Undecyl, Dodecyl, Tridecyl, Tetradecyl, Pentadecyl, Hexadecyl, Heptadecyl, Octadecyl, Nonadecyl, Icosyl, Henicosyl, Docosyl, Tricosyl, Tetracosyl, Pentacosyl, Hexacosyl, Heptacosyl, Octacosyl, Nonacosyl, Triacetyl, Phenylmethyl (Benzyl), Diphenylmethyl, Triphenylmethyl, 2-Phenylethyl, 3-Phenylpropyl, Cyclopentylmethyl, 2-Cyclopentylethyl, 3-Cyclopentylpropyl, Cyclohexylmethyl, 2-Cyclohexylethyl, 3-Cyclohexylpropyl, Methoxy, Ethoxy, Formyl, Acetyl oder $C_qF_{2(q-a)+(1-b)}H_{2a+b}$ mit $q < 30$, $0 \leq a \leq q$ und $b = 0$ oder 1 (beispielsweise CF_3 , C_2F_5 , $CH_2CH_2-C_{(q-2)}F_{2(q-2)+1}$, C_6F_{13} , C_8F_{17} , $C_{10}F_{21}$, $C_{12}F_{25}$);

C_3 - C_{12} -Cycloalkyl und deren aryl-, heteroaryl-, cycloalkyl-, halogen-, hydroxy-, amino-, carboxy-, formyl-, -O-, -CO- oder -CO-O-substituierte Komponenten, wie beispielsweise Cyclopentyl, 2-Methyl-1-cyclopentyl, 3-Methyl-1-cyclopentyl, Cyclohexyl, 2-Methyl-1-cyclohexyl, 3-Methyl-1-cyclohexyl, 4-Methyl-1-cyclohexyl oder $C_qF_{2(q-a)-(1-b)}H_{2a-b}$ mit $q \leq 30$, $0 \leq a \leq q$ und $b = 0$ oder 1; C_2 - C_{30} -Alkenyl und deren aryl-, heteroaryl-, cycloalkyl-, halogen-, hydroxy-, amino-, carboxy-, formyl-, -O-, -CO- oder -CO-O-substituierte Komponenten, wie beispielsweise 2-Propenyl, 3-Butenyl, cis-2-Butenyl, trans-2-Butenyl oder $C_qF_{2(q-a)-(1-b)}H_{2a-b}$ mit $q \leq 30$, $0 \leq a \leq q$ und $b = 0$ oder 1;

C_3 - C_{12} -Cycloalkenyl und deren aryl-, heteroaryl-, cycloalkyl-, halogen-, hydroxy-, amino-, carboxy-, formyl-, -O-, -CO- oder -CO-O-substituierte Komponenten, wie beispielsweise 3-Cyclopentenyl, 2-Cyclohexenyl, 3-Cyclohexenyl, 2,5-Cyclohexadienyl oder $C_qF_{2(q-a)-3(1-b)}H_{2a-3b}$ mit $q \leq 30$, $0 \leq a \leq q$ und $b = 0$ oder 1;

Aryl oder Heteroaryl mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen und deren alkyl-, aryl-, heteroaryl-, cycloalkyl-, halogen-, hydroxy-, amino-, carboxy-, formyl-, -O-, -CO- oder -CO-O-substituierte Komponenten, wie beispielsweise Phenyl, 2-Methyl-phenyl (2-Tolyl), 3-Methyl-phenyl (3-Tolyl), 4-Methyl-phenyl, 2-Ethyl-phenyl, 3-Ethyl-phenyl, 4-Ethyl-phenyl, 2,3-Dimethyl-phenyl, 2,4-Dimethyl-phenyl, 2,5-Dimethyl-phenyl, 2,6-Dimethyl-phenyl, 3,4-Dimethyl-phenyl, 3,5-Dimethyl-phenyl, 4-Phenyl-phenyl, 1-Naphthyl, 2-Naphthyl, 1-Pyrrolyl, 2-Pyrrolyl, 3-Pyrrolyl, 2-Pyridinyl, 3-Pyridinyl, 4-Pyridinyl oder $C_6F_{(5-a)}H_a$ mit $0 \leq a \leq 5$; oder

zwei Reste einen ungesättigten, gesättigten oder aromatischen, gegebenenfalls durch funktionelle Gruppen, Aryl, Alkyl, Aryloxy, Alkyloxy, Halogen, Heteroatome und/oder Heterocyclen substituierten und gegebenenfalls durch ein oder mehrere Sauerstoff- und/oder Schwefelatome und/oder ein oder mehrere substituierte oder unsubstituierte Iminogruppen unterbrochenen Ring.

[0078] In Betracht kommende Anionen sind zum Beispiel Chlorid; Bromid; Iodid; Thiocyanat; Hexafluorophosphat; Trifluormethansulfonat; Methansulfonat; Formiat; Acetat; Glycolat; Lactat; Oxalat; Citrat; Maleinat; Maleat; Tartrat; Mandelat; Nitrat; Nitrit; Trifluoracetat; Sulfat; Hydrogensulfat; Methylsulfat; Ethylsulfat; 1-Propylsulfat; 1-Butylsulfat; 1-Hexylsulfat; 1-Octylsulfat; Phosphat; Dihydrogenphosphat; Hydrogenphosphat; C_1 - C_4 -Dialkylphosphate; Propionat; Tetrachloroaluminat; $Al_2Cl_7^-$; Chlorozinkat; Chloroferrat; Bis(trifluoromethylsulfonyl)imid; Bis(pentafluoroethylsulfonyl)imid; Bis(methylsulfonyl)imid; Bis(p-Tolylsulfonyl)imid; Tris(trifluoromethylsulfonyl)methid; Bis(pentafluoroethylsulfonyl)methid; p-Tolylsulfonat; Tetracarbonylcobaltat; Dimethylenglykolmonomethylethersulfat; Oleat; Stearat; Acrylat; Methacrylat; Maleinat; Hydrogencitrat; Vinylphosphonat; Bis(pentafluoroethyl)phosphinat; Borate wie Bis[salicylato(2-)]borat, Bis[oxalato(2-)]borat, Bis[1,2-benzoldiolato(2-)-0,0']borat, Tetracyanoborat, Tetrafluoroborat; Dicyanamid; Tris(pentafluoroethyl)trifluorophosphat; Tris(heptafluoropropyl)trifluorophosphat, cyclische Arylphosphate wie Brenzcatecholphosphat ($C_6H_4O_2$)P(O)O⁻ und Chlorocobaltat.

[0079] Bevorzugte Anionen werden ausgewählt aus der Gruppe - ohne Anspruch auf Vollständigkeit - der Halogenide, Bis(perfluoralkylsulfonyl)amide bzw. -imide wie z.B. Bis(trifluormethylsulfonyl)imid, Alkyl- und Aryltosylate, Perfluoralkyltosylate, Nitrat, Sulfat, Hydrogensulfat, Alkyl- und Arylsulfate, Polyethersulfate und -sulfonate, Perfluoralkylsulfate, Sulfonat, Alkyl- und Arylsulfonate, perfluorierte Alkyl- und Arylsulfonate, Alkyl- und Arylcarboxylate, Perfluoralkylcarboxylate, Perchlorat, Tetrachloroaluminat, Saccharinat. Weiterhin sind Dicyanamid, Thiocyanat, Isothiocyanat, Tetraphenylborat, Tetrakis(pentafluorophenyl)borat, Tetrafluoroborat, Hexafluorophosphat, Polyetherphosphate Dialkylphosphate, Isostearate, Alkylbenzylsulfonate, bis(Alkyl)phosphinate, Phosphatide, Decanoate und Phosphat bevorzugt.

[0080] Ganz besonders bevorzugte Anionen sind: Chlorid, Bromid, Hydrogensulfat, Tetrachloroaluminat, Thiocyanat, Methylsulfat, Ethylsulfat, Methansulfonat, Formiat, Acetat, Glycolat, Lactat, Dimethylphosphat, Diethylphosphat, p-Tolylsulfonat, Tetrafluoroborat, Hexafluorophosphat, Diethylphosphat, Isostearat, Dodecylbenzyl sulfonat, bis (2, 4, 4-Trimethylpentyl)-phosphinat, Phosphatid, Decanoat, und Tosylat.

[0081] Erfindungsgemäß in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden solche Leitfähigkeitsadditive bzw. deren Mischungen verwendet, die eine Kombination eines 1,3-Dialkylimidazolium-, 1,2,3-Trialkylimidazolium-, 1,3-Dialkylimidazolinium- und 1,2,3-Trialkylimidazoliniumkations mit einem Anion ausgesucht aus der Gruppe der Halogenide, Bis(trifluormethylsulfonyl)imid, Perfluoralkyltosylate, Alkylsulfate und -sulfonate, perfluorierte Alkylsulfonate und -sulfate, Perfluoralkylcarboxylate, Perchlorat, Dicyanamid, Thiocyanat, Isothiocyanat, Tetraphenylborat, Tetrakis(pentafluorophenyl)borat, Tetrafluoroborat, Hexafluorophosphat, Acetat, Glycolat, Lactat enthalten.

[0082] Die Mischungsverhältnisse aus Hydrauliköl und Leitfähigkeitsadditiv betragen zwischen 100.000 : 1 und 10 : 1, bevorzugt zwischen 10.000 : 1 und 20 : 1, besonders bevorzugt 5.000 : 1 und 25 : 1, ganz besonders bevorzugt zwischen 1.000 : 1 und 50 : 1.

[0083] Die Zusammensetzung aus Hydrauliköl und Leitfähigkeitsadditiv kann weitere übliche Additive enthalten. Dazu gehören beispielsweise Viskositätsindexverbesserer, Entschäumer, Pourpoint-Depressants, Extreme Pressure Additive, Anti-wear Additive, Korrosionsinhibitoren, Friction Modifier Additive, Demulgieradditive, Antioxidantien oder Detergentien.

[0084] Die erforderliche Minimalleitfähigkeit beträgt beispielsweise für Anwendungen in Kühlhaushydraulikflüssigkeiten mindestens 1.000 pS/m. Die gewünschte Leitfähigkeit liegt wesentlich höher, kann allerdings durch die bislang bekannten Leitfähigkeitsverbesserer nicht dauerhaft erreicht werden, da es zum Verdampfen des flüchtigen Lösungsmittels und damit verbunden zu Ausfällungen oder Aussalzungen kommt. Eine Begrenzung der Leitfähigkeit nach oben ist jedenfalls nicht notwendig, da die gewünschte Wirkung, die Neigung zur statischen Aufladung, mit steigender Leitfähigkeit immer weiter abnimmt. Die erfindungsgemäßen ionischen Leitfähigkeitsadditive mit organischen Resten in den Ionen weisen diese Nachteile nicht mehr auf.

[0085] In anderen Anwendungsgebieten können die Minimalleitfähigkeiten und Wunscheitfähigkeiten abweichen und auch Maximalleitfähigkeiten relevant sein.

[0086] Die erfindungsgemäßen Leitfähigkeitsadditive und deren Verwendung werden nachfolgend beispielhaft beschrieben, ohne dass die Erfindung als auf diese beispielhaften Ausführungsformen beschränkt angesehen werden kann. Sind nachfolgend Bereiche, allgemeine Formeln oder Verbindungsklassen angegeben, so sollen diese nicht nur die entsprechenden Bereiche oder Gruppen von Verbindungen umfassen, die explizit erwähnt sind, sondern auch alle Teilbereiche und Teilgruppen von Verbindungen, die durch Herausnahme von einzelnen Werten (Bereichen) oder Verbindungen erhalten werden können.

Ausführungsbeispiele:

[0087] In den nachfolgend aufgeführten Beispielen wird die vorliegende Erfindung beispielhaft beschrieben, ohne dass die Erfindung, deren Anwendungsbreite sich aus der gesamten Beschreibung und den Ansprüchen ergibt, als auf die in den Beispielen genannten Ausführungsformen beschränkt gelesen werden kann.

Versuchsdurchführung:

[0088] 100 g Kühlhaus Hydrauliköl 50468783 (Firma Jungheinrich) wurde vorgelegt und jeweils 1 g bzw. 5 g des Leitfähigkeitsadditivs hinzugewogen. Die Probe wurde gerührt bis sie homogen war und anschließend wurde die elektrische Ruheleitfähigkeit und der Trübungswert FNU (Formazine Nephelometric Units) bestimmt.

[0089] Die Ruheleitfähigkeit wurde nach DIN 51412 Teil 1 (2005-06) bestimmt.

[0090] Zur Bestimmung der Trübung wurde ein Labor-Trübungsphotometer NEPLA vom Typ LPG239 (Hersteller Dr. Bruno Lange GmbH, Düsseldorf) eingesetzt. Der Abgleich erfolgte gegen DIN Standard Formazin.

[0091] Mit dem Trübungswert wird das qualitative Phänomen der Trübung quantitativ erfaßt. Das Ziel der Trübungsmessung ist es, Aussagen über den Gehalt an streuenden Partikeln zu erhalten. FNU (auch FTU: Formazin-Turbidity-Unit) ist eine gemäß der NORM ISO 7027 verwendete Einheit der Messung einer Trübung, welche mit Streulicht gemessen wurde. Um Streulichtmessungen vergleichbar zu machen, werden diese Messgeräte mit einer Suspension, z.B. Formazin, kalibriert, um die Messungen auf einen gemeinsamen Standard zurückführen zu können.

Durchführung der Trübungsmessung:

[0092] Die Meßküvette wurde mit der jeweiligen Probe bis zum schwarzen Ring gefüllt und auf die entsprechende Temperatur (jeweils 0 °C und Raumtemperatur) konditioniert. Danach wurde die Küvette in die Apparatur eingesetzt. Es wurden mindestens 3 Messungen in unterschiedlicher Küvettenstellung durchgeführt und der Mittelwert errechnet.

Zur Vermeidung von Kondensation von Luftfeuchtigkeit wurde bei 0 °C in Schutzgasatmosphäre gearbeitet.

Tabelle 1: Trübung und Ruheleitfähigkeit bei Raumtemperatur von additiviertem Hydrauliköl (Kühlhaus Hydrauliköl 50468783 (Firma Jungheinrich))

	Ruheleitfähigkeit	Trübungswert
	pS/m	FNU
Blindwert reines Hydrauliköl	50	0,24
1 % Zusatz Trihexyltetradecylphosphonium bis (2,4,4-trimethylpentyl) phosphinat	38.520	2,7
5 % Zusatz Trihexyltetradecylphosphonium bis (2,4,4-trimethylpentyl) phosphinat	210.000	
1 % Zusatz TEGO® IL ZTO	50.000	0,24
5 % Zusatz TEGO® IL ZTO	281.700	0,24

[0093] Nicht nur mit TEGO® IL ZTO, einem Fettsäureaminpolyglykolether-Diesterquat, CAS-Nr. 217813-30-4, sondern auch mit TEGO® IL ZTI, einem Talloylaminpolyglykolether-Diesterquat, sowie mit TEGO® IL IM36, einem 2-(C₁₇ and C₁₇-unsaturatedalkyl) -1- [2- (C₁₈ and C₁₈-unsatd.amido)-ethyl]-4,5-dihydro-1-methyl, Imidazolium methylsulfat und Trihexyltetradecylphosphonium bis(2,4,4-trimethylpentyl) phosphinat werden vergleichsweise hohe Leitfähigkeiten verbunden mit sehr niedrigen Trübungswerten erreicht (TEGO® ist ein Warenzeichen der Evonik Goldschmidt GmbH. Auch bei Temperaturen um den Gefrierpunkt (0° C) bleibt der organische Leitfähigkeitsverbesserer in Lösung und damit die hohe relative Leitfähigkeit erhalten. Diese Leitfähigkeiten sind wesentlich höher im Vergleich zu einem anorganischen Leitsalz in maximaler Konzentration (das heißt mit Bodensatz).

[0094] Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die erfindungsgemäßen Formulierungen mit einem ungleich höheren Anteil an Leitfähigkeitsadditiv ausgestattet werden können gegenüber bisher verwendeten technischen Lösungen. Somit sind auch gegenüber dem Stand der Technik absolut höhere Werte bei der Leitfähigkeit erreichbar und einstellbar.

Patentansprüche

1. Zusammensetzung enthaltend nicht-wässrige Hydrauliköle oder Schmierstoffe sowie ein oder mehrere mit dem Hydrauliköl klar mischbare oder lösliche Leitfähigkeitsadditive und gegebenenfalls weitere übliche Additive.
2. Zusammensetzung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitfähigkeitsadditiv flüssig und von ionischer Struktur ist und Ionen mit organischen Resten enthält.
3. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ionische Leitfähigkeitsadditiv zumindest ein Kation und/oder ein Anion mit organischen Resten umfasst.
4. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ionische Leitfähigkeitsadditiv im Kation und/oder Anion mindestens einen organischen Rest mit mindestens 8 C-Atomen, wobei die Summe der C-Atome aller Reste mindestens 14 ist, enthält.
5. Zusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, enthaltend als Leitfähigkeitsadditiv eine Verbindung der Formeln (I), (II) oder (III)

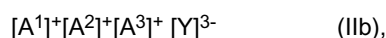


in der

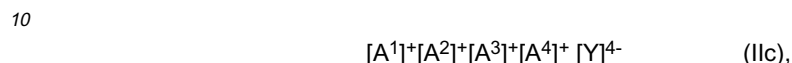
n für 1, 2, 3 oder 4 steht,

[A]⁺ für ein quartäres Ammonium-Kation, ein Oxonium-Kation, ein Sulfonium-Kation oder ein Phosphonium-

Kation und
 $[Y]^{n-}$ für ein n-wertiges Anion steht und/oder
 gemischte Salze der allgemeinen Formeln (II)

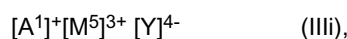
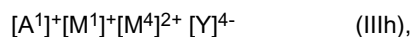
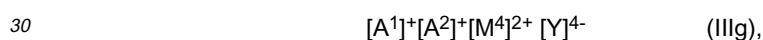
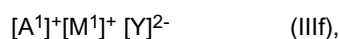
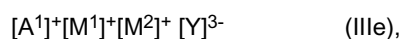
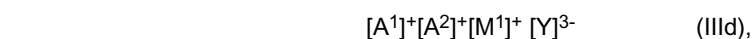
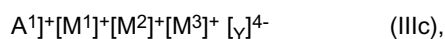
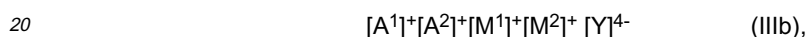
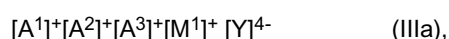


oder

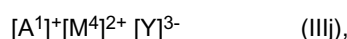


wobei

15 $[A^1]^+$, $[A^2]^+$, $[A^3]^+$ und $[A^4]^+$ unabhängig voneinander aus den für $[A]^+$ genannten Gruppen ausgewählt sind,
 $[Y]^{n-}$ die für Formel (I) genannte Bedeutung besitzt und/oder
 gemischte Salze der allgemeinen Formeln (III)



35 oder

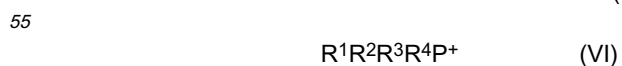
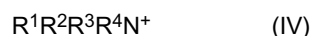


40 wobei

$[A^1]^+$, $[A^2]^+$ oder $[A^3]^+$ unabhängig voneinander aus den für $[A]^+$ genannten Gruppen ausgewählt sind,
 $[Y]^{n-}$ die für Formel (I) genannte Bedeutung besitzt und
 $[M^1]^+$, $[M^2]^+$, $[M^3]^+$ einwertige Metallkationen,
 $[M^4]^{2+}$ zweiwertige Metallkationen und
 45 $[M^5]^{3+}$ dreiwertige Metallkationen bedeuten

oder Gemische aus allen Formeln (I) bis (III).

6. Zusammensetzung gemäß Anspruch 5 enthaltend als Kation $[A^+]$ Strukturelemente der allgemeinen Formeln (IV)
 50 bis (VIII)





in denen

R^1, R^2, R^3, R^4 gleich oder unterschiedlich sind und Wasserstoff, einen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, mit der Vorgabe, dass mindestens ein Rest ungleich Wasserstoff ist, einen gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen durch ein oder mehrere Heteroatome wie Sauerstoff, NH, NR' mit R' gleich einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden C_1 - C_{30} -Alkylrest, unterbrochenen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen durch eine oder mehrere Funktionalitäten, ausgewählt aus der Gruppe -O-C(O)-, -(O)C-O-, -NH-C(O)-, -(O)C-NH-, -(CH₃)N-C(O)-, -(O)C-N(CH₃)-, -S(O₂)-O-, -O-S(O₂)-, -S(O₂)-NH-, -NH-S(O₂)-, -S(O₂)-N(CH₃)-, -N(CH₃)-S(O₂)-, unterbrochenen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen endständig mit OH, OR', NH₂, N(H)R', N(R')₂, bei denen R' gleich einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden C_1 - C_{30} -Alkylrest ist, oder funktionalisierten linearer oder verzweigter gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen oder cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen oder einen blockweise oder statistisch aufgebauten Polyether gemäß $-(R^5-O)_n-R^6$ bedeutet,

wobei

R^5 ein 2 bis 4 Kohlenstoffatome enthaltender linearer oder verzweigter Kohlenwasserstoffrest, n 1 bis 100 ist und
 R^6 Wasserstoff, einen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen bedeutet oder ein Rest -C(O)- R^7 mit
 R^7 gleich einem linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, einem aromatischen Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen, einem Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen ist.

7. Zusammensetzung gemäß zumindest einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Metallkationen $[M^1]^+$, $[M^2]^+$, $[M^3]^+$, $[M^4]^{2+}$ und $[M^5]^{3+}$ ausgewählt sind aus den Metallkationen der 1., 2., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12. und 13. Gruppe des Periodensystems in der IUPAC Nomenklatur.

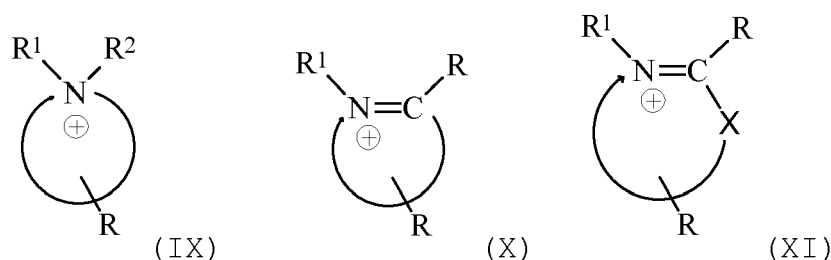
8. Zusammensetzung gemäß zumindest einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anionen $[Y]^{n-}$ ausgewählt sind aus der Gruppe der Halogenide, Carboxylate, Phosphate, Thiocyanate, Isothiocyanate, Dicyanamide, Sulfate, Alkylsulfate, Sulfonate, Alkylsulfonate, Tetrafluoroborat, Hexafluorophosphat, Bis(trifluormethylsulfonyl)imid, Dialkylphosphate, Isostearate, Alkylbenzylsulfonate, bis (Alkyl)-phosphinate, Phosphatide, Decanoate.

9. Zusammensetzung gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**, die Anionen $[Y]^{n-}$ mit Kationen $[A^1]^+$, $[A^2]^+$, $[A^3]^+$ und $[A^4]^+$ in Form von substituierten Ammonium-, Phosphonium-, Pyridinium- oder Imidazolium-Kationen kombiniert sind.

10. Zusammensetzung gemäß zumindest einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Leitfähigkeitsadditiv oder die Mischung der Leitfähigkeitsadditive aus mindestens einer quartären Stickstoff- und/oder Phosphorverbindung und/oder Schwefelverbindung und mindestens einem Anion $[Y]^{n-}$ zusammensetzt und der Schmelzpunkt der Zusammensetzung unterhalb von etwa + 250° C liegt.

11. Zusammensetzung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Leitfähigkeitsadditiv oder seine Mischungen bei Raumtemperatur flüssig sind.

12. Verwendung von Zusammensetzungen gemäß zumindest einem der Ansprüche 1 bis 11 in Hydraulik- und/oder Schmierstoffsystemen.
13. Verwendung von Zusammensetzungen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, enthaltend ein oder mehrere Hydrauliköle oder Schmierstoffe und ein oder mehrere Verbindungen ausgewählt aus N,N-Di(tallowyloxyethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid; N,N-Di(canolyloxyethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid; N,N-Di(tallowyloxyethyl)-N-methyl,N-(2-hydroxyethyl)ammonium-methylsulfat; N,N-Di(canolyloxyethyl)-N-methyl,N-(2-hydroxyethyl)ammonium-methylsulfat; N,N-Di(tallowylamidoethyl)-N-methyl,N-(2-hydroxyethyl)ammonium-methylsulfat; N,N-Di(2-tallowyloxy-2-oxo-ethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid; N,N-Di(2-canolyloxy-2-oxo-ethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid; N,N-Di(2-tallowyloxyethylcarboxyloxyethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid; N,N-Di(2-canolyloxyethylcarboxyloxyethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid; N(2-tallowyloxy-2-ethyl)-N-(2-tallowyloxy-2-oxo-ethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid; N(2-canolyloxy-2-ethyl)-N(2-canolyloxy-2-oxo-ethyl)-N,N-dimethylammonium-chlorid; N,N,N-Tri(tallowyloxyäthyl)-N-methylammonium-chlorid; N,N,N-Tri(canolyloxyäthyl)-N-methylammonium-chlorid; 1,2-Ditallowyloxy-3-N,N,N-trimethylammoniumpropyl-chlorid, 1,2-Dicanolyloxy-3-N,N,N-trimethylammonium-propyl-chlorid, Ditalowdimethylammonium-chlorid, Ditalowdimethylammonium-methylsulfat, Dimethylammonium-chlorid der Di(hydriertes-tallow)distearyl-dimethylammonium-chlorid und/oder Dibehenyldimethylammonium-chlorid als Leitfähigkeitsadditiv, in Hydrauliksystemen oder Schmierstoffsystemen.
14. Verwendung von Zusammensetzungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, enthaltend als Leitfähigkeitsadditiv Verbindungen die als Kationen Strukturfragmente enthalten, die sich von gesättigten oder ungesättigten cyclischen Verbindungen sowie von aromatischen Verbindungen mit jeweils mindestens einem dreibindigen Stickstoffatom in einem 4- bis 10-, vorzugsweise 5- bis 6-gliedrigen heterocyclischen Ring ableiten, der gegebenenfalls substituiert sein kann, in Hydrauliksystemen oder Schmierstoffsystemen.
15. Verwendung von Zusammensetzungen gemäß Anspruch 14, wobei das Kation des Leitfähigkeitsadditivs die Struktur der Formeln (IX), (X) und (XI) aufweist, wobei die heterocyclischen Ringe gegebenenfalls auch mehrere Heteroatome wie Stickstoff, Sauerstoff oder Schwefel enthalten können und



R^1 und R^2 sind entsprechend Anspruch 2 definiert,

R ist ein Wasserstoff, ein linearer oder verzweigter gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltender aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, ein cycloaliphatischer gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltender Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, ein aromatischer Kohlenwasserstoffrest mit 6 bis 40 Kohlenstoffatomen oder ein Alkylarylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen und

X ist ein Sauerstoffatom, ein Schwefelatom oder ein substituiertes Stickstoffatom ($X = O, S, NR^1$) und die cyclischen Stickstoffverbindungen unsubstituiert ($R = H$), einfach oder auch mehrfach durch den Rest R substituiert sein können, wobei bei einer Mehrfachsubstitution durch R die einzelnen Reste R gleich oder unterschiedlich sein können, in Hydrauliksystemen oder Schmierstoffsystemen.

16. Verwendung von Zusammensetzungen gemäß Anspruch 14, wobei sich die Kationen des Leitfähigkeitsadditivs von gesättigten acyclischen, gesättigten oder ungesättigten cyclischen Verbindungen sowie von aromatischen Verbindungen mit jeweils mehr als einem dreibindigen Stickstoffatom in einem 4- bis 10-, vorzugsweise 5- bis 6-gliedrigen heterocyclischen Ring ableiten lassen und sowohl an den Kohlenstoffatomen als auch an den Stickstoffatomen substituiert sein können und gegebenenfalls durch substituierte Benzolringe und/oder Cyclohexanringe unter Ausbildung mehrkerniger Strukturen anneliert sein können, in Hydrauliksystemen oder Schmierstoffsystemen.
17. Verwendung von Zusammensetzungen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**

EP 2 123 741 A1

sich die elektrische Leitfähigkeit von Hydraulikölen oder Schmierstoffen durch den Zusatz von mischbaren oder löslichen Leitfähigkeitsadditiven erhöhen lässt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 15 5815

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 6 458 343 B1 (ZEMAN WILLIAM J [US] ET AL) 1. Oktober 2002 (2002-10-01) * Ansprüche 1,18,25,46 * * Spalte 67, Zeilen 22-24 * * Spalte 15, Zeile 25 - Spalte 16, Zeile 62 * * Beispiele A-D * * Tabelle 1 * * Spalte 11, Zeilen 32-48 * * Spalte 12, Zeilen 5-10 * -----	1-12,16	INV. C10M169/04 C10M171/00 ADD. C10N10/02 C10N10/04 C10N10/12 C10N10/14 C10N10/16 C10N10/06 C10N40/02 C10N40/04 C10N40/08 C10N40/12 C10N40/13 C10N40/14 C10N40/25
X	US 2004/179758 A1 (OHNO HIDEAKI [JP]) 16. September 2004 (2004-09-16) * Anspruch 1 * * Ansprüche 1-3 * * Beispiele 1-3 * * Seite 3, Absätze 48,49 * * Seite 4, Absatz 61 * * Seite 5, Absatz 70 * -----	1-3, 5-12, 14-17	
X	DATABASE WPI Week 200706 Thomson Scientific, London, GB; AN 2007-049889 XP002529616 & JP 2006 321856 A (NIPPON SHOKUBAI CO LTD) 30. November 2006 (2006-11-30) * Zusammenfassung * * Seite 3, Absätze 5,7,8 * * Seite 5, Absatz 16 - Seite 10, Absatz 30 * * Seite 10, Absatz 32 - Seite 11, Absatz 33 * * Seite 14, Absatz 49 * -----	1-17	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C10M
A	DE 10 2004 033021 A1 (IOLITEC IONIC LIQUID TECHNOLOG [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) * Ansprüche 1-7 * -----	1-17	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2009	Prüfer Greß, Tobias
KATEGORIE DER GENANTEN 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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 15 5815

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
			C10N40/26
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
4	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 29. Mai 2009	Prüfer Greß, Tobias
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 15 5815

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

29-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6458343 B1	01-10-2002	AU 4994400 A	21-11-2000
		EP 1208268 A1	29-05-2002
		FI 20012140 A	07-01-2002
		WO 0068502 A1	16-11-2000
-----	-----	-----	-----
US 2004179758 A1	16-09-2004	CN 1521417 A	18-08-2004
		JP 4045942 B2	13-02-2008
		JP 2004183868 A	02-07-2004
-----	-----	-----	-----
JP 2006321856 A	30-11-2006	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 102004033021 A1	02-02-2006	KEINE	
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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