



(11) **EP 2 147 969 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.2010 Patentblatt 2010/04

(51) Int Cl.:
C11D 1/00 (2006.01) **C11D 11/00** (2006.01)
B08B 7/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09163226.5**

(22) Anmeldetag: **19.06.2009**

(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**

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

(72) Erfinder: **Schwab, Peter**
45133 Essen (DE)

(30) Priorität: **17.07.2008 DE 102008040486**

(54) **Verwendung von ionischen Flüssigkeiten als Zusatzstoff für Reinigungsverfahren in verflüssigtem und/oder überkritischem Gas**

(57) Die Erfindung betrifft die Verwendung mindestens einer ionischen Flüssigkeit oder einer Mischung von ionischen Flüssigkeiten als Detergens für die Reinigung von Gegenständen mit einem verdichteten Gas.

EP 2 147 969 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Verwendung von ionischen Flüssigkeiten als Zusatzstoff für Reinigungsverfahren in mund/oder überkritischem Gas gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, insbesondere in flüssigem und/oder überkritischem Kohlendioxid.

[0002] Mit Reinigungsverfahren in flüssigen und/oder überkritischen Gasen lassen sich unterschiedliche Gegenstände von Fremdstoffen befreien. Als Gase werden z.B. Kohlendioxid, Helium, Argon, Xenon, Krypton, Stickoxide wie Distickstoffmonoxid, Kohlenwasserstoffe wie Methan, Ethan, Propan, Butan, Pentan, Ethylen, Propylen, halogenierte Kohlenwasserstoffe und Halogenschwefelverbindungen wie Schwefelhexafluorid eingesetzt. Besonders fortgeschritten sind Verfahren zur Reinigung von Textilien, Garnen, Leder und vergleichbaren Materialien und Oberflächen mit flüssigem bzw. überkritischem CO₂, wie zum Beispiel in der DE 101 11 427 beschrieben. Der Prozess zeichnet sich besonders durch die Umweltfreundlichkeit und die Material schonende Reinigungsmethode aus. Zur effektiven Reinigung ist die Zugabe von Detergentien notwendig. Wichtige Detergentienklassen, wie z. B. Perfluor-alkylpoly(ethylenoxid)copolymere, AO-VAc (Natrium-bis-(vinylacetat)-8-sulfosuccinat) oder AOK (Natrium-bis-(5,5-dimethyl-4-oxo-hexyloxocarboxyl)sulfosuccinat) werden in der US 5,783,082 und in Eastoe et al. Langmuir 2006, 22, 9832 beschrieben. Aufgabe der Detergentien ist die Emulgierung/Dispergierung von Verunreinigungen im Lösungsmittel, so dass diese effektiv mit dem Lösungsmittelstrom abtransportiert werden.

[0003] Diese vorbekannten Detergentien weisen jeweils unterschiedliche Nachteile auf. Insbesondere zeigen sie allesamt Schwächen in der Beseitigung von hydrophilen, polaren Verschmutzungen, z. B. von Schweißflecken. Diese Schwäche schränkt den Prozess außerdem in Bezug auf die zu reinigenden Substrate ein. Hydrophile Stoffe, wie z.B. Baumwolle lässt sich nur mit starken Einschränkungen von Verschmutzungen befreien.

[0004] Generell ist festzustellen, dass es nicht möglich ist, ausreichende Mengen an Wasser in der verdichteten Gasphase zu stabilisieren. Es ist daher wünschenswert, Stoffe bereitzustellen, die inverse Micellen in verdichteten Gasphasen, insbesondere im flüssigen CO₂, bilden und hydrophilen Charakter besitzen.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, alternative Detergentien bereitzustellen, die geeignet sind, als Detergentien die Reinigung von Gegenständen von hydrophilen und/oder polaren Verunreinigungen in verdichteten Gasphasen zu unterstützen bzw. zu verbessern, insbesondere wenn als verdichtete Gasphase flüssiges oder überkritisches CO₂ eingesetzt wird.

[0006] Überraschenderweise wurde gefunden, dass diese Aufgabe dadurch gelöst werden kann, dass eine oder mehrere ionische Flüssigkeiten als Detergentien eingesetzt werden.

[0007] Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind deshalb Reinigungszusammensetzungen enthaltend ein verdichtetes Gas und mindestens ein Detergens, welche dadurch gekennzeichnet sind, dass mindestens ein Detergens eine ionische Flüssigkeit ist.

[0008] Ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Reinigung von Gegenständen, bei dem die Gegenstände mit einer Reinigungszusammensetzung enthaltend ein verdichtetes Gas und mindestens ein Detergens in Kontakt gebracht werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine erfindungsgemäße Reinigungszusammensetzung verwendet wird.

[0009] Die erfindungsgemäße Verwendung von mindestens einer ionischen Flüssigkeit als Detergens hat den Vorteil, dass diese in verdichteten Gasphasen, insbesondere in flüssigem bzw. überkritischem CO₂ inverse Micellen bildet, die polaren Charakter haben und Wasser bzw. hydrophile und/oder polare Verunreinigungen von Oberflächen aufnehmen und mit dem Lösungsmittelstrom abtransportieren können. Damit kann nun erstmals ein Detergens eingesetzt werden, das die Reinigung von mit hydrophilen, polaren Substanzen verunreinigten Oberflächen in verdichteten Gasen, insbesondere flüssigem bzw. überkritischem CO₂ erlaubt.

[0010] Die erfindungsgemäße Verwendung von mindestens einer ionischen Flüssigkeit als Detergens hat insbesondere den Vorteil, dass auch die Reinigung von hydrophilen Textilien, wie z.B. Baumwolle, in verdichteten Gasen, insbesondere in flüssigem oder überkritischem CO₂ möglich ist.

[0011] Durch eine geeignete Wahl von einer oder mehrerer ionischer Flüssigkeiten kann ein maßgeschneidertes Detergens bereitgestellt werden, das die Anforderungen bezüglich der vorerwähnten Eigenschaften erfüllt.

[0012] Die erfindungsgemäße Verwendung von ionischen Flüssigkeiten in Reinigungszusammensetzungen hat außerdem den Vorteil einer Verfahrensvereinfachung, da eine aufwändige wässrige Vorreinigung und anschließende Trocknung der zu reinigenden Gegenstände entfallen kann.

[0013] Auch bei der erfindungsgemäßen Verwendung von ionischen Flüssigkeiten aufweisenden Reinigungszusammensetzungen können diese Zusatzstoffe aufweisen, die die zu reinigenden Gegenstände pflegen, schützen oder veredeln, und durch das Reinigungsverfahren mit eingebracht bzw. auf die Gegenstände während des Reinigungsverfahrens aufgebracht werden können.

[0014] Ein weiterer besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Verwendung von ionischen Flüssigkeiten in Reinigungszusammensetzungen besteht darin, dass die als Detergens verwendete ionische Flüssigkeit auf einfache Weise dem komprimierten Gas vollständig abgetrennt werden kann, in dem das komprimierte Gas und ggf. weitere abdestil-

lierbare Stoffe aus der benutzten Reinigungszusammensetzung abdestilliert werden. Dies ist deshalb möglich, weil ionische Flüssigkeiten keinen messbaren Dampfdruck aufweisen und andere Stoffe somit sehr leicht durch Destillation abtrennbar sind.

[0015] Die erfindungsgemäßen Reinigungszusammensetzungen sowie deren Verwendung werden nachfolgend beispielhaft beschrieben, ohne dass die Erfindung auf diese beispielhaften Ausführungsformen beschränkt sein soll. 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. Werden im Rahmen der vorliegenden Beschreibung Dokumente zitiert, so soll deren Inhalt vollständig zum Offenbarungsgehalt der vorliegenden Erfindung gehören.

[0016] Die erfindungsgemäße Reinigungszusammensetzung enthaltend ein verdichtetes Gas und mindestens ein Detergens, zeichnet sich dadurch aus, dass mindestens ein Detergens eine ionische Flüssigkeit ist. Vorzugsweise besteht die erfindungsgemäße Reinigungszusammensetzung ausschließlich aus einer oder mehreren ionischen Flüssigkeiten sowie einem oder mehreren verdichteten Gasen.

[0017] Als ionische Flüssigkeiten kann die Reinigungszusammensetzung alle bekannten ionischen Flüssigkeiten enthalten. Übersichten zu ionischen Flüssigkeiten, ihrer Herstellung und ihren Eigenschaften finden sich beispielsweise in "Ionic Liquids in Synthesis", P. Wasserscheid, T. Welton (eds.), Wiley, in "Green Industrial Applications of Ionic Liquids", NATO Science Series. Li. Mathematics, Physics and Chemistry, 92, oder in "Ionic Liquids: Industrial Applications for Green Chemistry", Robin D. Rogers (ed.), Acs. Symposium Series, 818.

[0018] Die erfindungsgemäße Reinigungszusammensetzung kann als Detergens nicht nur eine ionische Flüssigkeit aufweisen sondern sie kann auch eine Mischung von ionischen Flüssigkeiten aufweisen.

[0019] Das verdichtete Gas liegt in der erfindungsgemäßen Reinigungszusammensetzung vorzugsweise als flüssige oder überkritische Phase vor. Bevorzugt enthält die erfindungsgemäße Zusammensetzung als verdichtetes Gas Kohlendioxid, Helium, Argon, Xenon, Krypton, ein Stickoxid, vorzugsweise Distickstoffmonoxid, ein Kohlenwasserstoff, vorzugsweise Methan, Ethan, Propan, Butan, Pentan, Ethylen oder Propylen, ein halogenierter Kohlenwasserstoff oder eine Halogenschwefelverbindung, vorzugsweise Schwefelhexafluorid. Besonders bevorzugt ist das verdichtete Gas in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung Kohlendioxid, insbesondere flüssiges oder überkritisches Kohlendioxid.

[0020] In der erfindungsgemäßen Zusammensetzung beträgt das Massenverhältnis von verdichtetem Gas zu ionischen Flüssigkeiten vorzugsweise von 1000000 zu 1 bis 1 zu 1, bevorzugt von 100000 zu 1 bis 10 zu 1, besonders bevorzugt von 10000 zu 1 bis 100 zu 1 und ganz besonders bevorzugt von 5000 zu 1 bis 500 zu 1.

[0021] Vorzugsweise ist in der erfindungsgemäßen Reinigungszusammensetzung als ionische Flüssigkeit zumindest ein Salz der Formel (I)

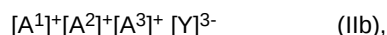
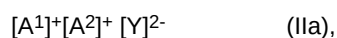


in der für

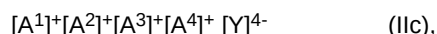
n 1, 2, 3 oder 4 steht,

[A]⁺ für ein quartäres Ammonium-Kation, ein Oxonium-Kation, ein Sulfonium-Kation oder ein Phosphonium-Kation (wobei diese Kationen jeweils substituiert oder unsubstituiert sein können) und

[Y]ⁿ⁻ für ein ein-, zwei-, drei- oder vierwertiges Anion steht, oder ein gemischtes Salz der allgemeinen Formeln (IIa) bis (IIc)

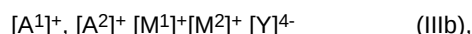
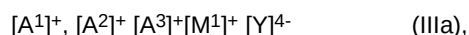


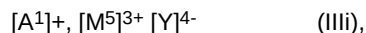
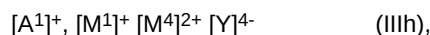
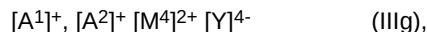
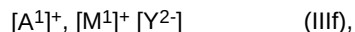
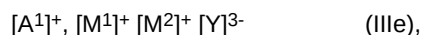
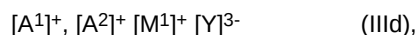
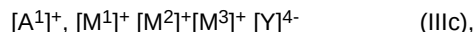
oder



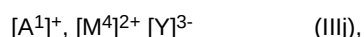
wobei

[A¹]⁺, [A²]⁺, [A³]⁺ und [A⁴]⁺ unabhängig voneinander aus den für [A]⁺ genannten Gruppen ausgewählt sind und [Y]²⁻ bis [Y]⁴⁻ die für [Y]ⁿ⁻ in Formel (I) genannte Bedeutung besitzen oder ein gemischtes Salz der allgemeinen Formeln (IIIa) bis (IIIj)





oder



wobei

$[A^1]^+$, $[A^2]^+$ und $[A^3]^+$ unabhängig voneinander aus den für $[A]^+$ genannten Gruppen ausgewählt sind,

$[Y]^{2-}$ bis $[Y]^{4-}$ die für $[Y]^{n-}$ in Formel I genannte Bedeutung besitzen und

$[M^1]^+$, $[M^2]^+$, $[M^3]^+$ einwertige Metallkationen,

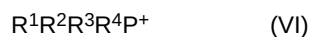
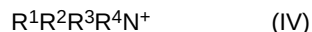
$[M^4]^{2+}$ zweiwertige Metallkationen und

$[M^5]^{3+}$ dreiwertige Metallkationen sind,

oder ein Gemisch aus mehreren Salzen der Formeln I bis IIIj enthalten.

[0022] Bevorzugte ionische Flüssigkeiten weisen als Kationen substituierte oder unsubstituierte, vorzugsweise substituierte Ammonium-, Phosphonium-, Pyridinium- oder Imidazolium-Kationen auf.

[0023] Die erfindungsgemäß bevorzugt verwendeten ionischen Flüssigkeiten weisen als Kation vorzugsweise mindestens ein Kation der allgemeinen Formeln:



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, 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 C_1 - C_{30} -Alkylrest, insbesondere $-CH_3$) unterbrochenen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen durch eine oder mehrere Funktionalitäten, ausgewählt aus der Gruppe $-O-C(O)-$, $-(O)C-O-$, $-NH-C(O)-$, $-(O)C-NH-$, $-(CH_3)N-C(O)-$, $-(O)C-N(CH_3)-$, $-S(O_2)-O-$, $-O-S(O_2)-$, $-S(O_2)-NH-$, $-NH-S(O_2)-$, $-S(O_2)-N(CH_3)-$, $-N(CH_3)-S(O_2)-$, unterbrochenen linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 2 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen endständig OH, OR', NH_2 , $N(H)R'$, $N(R')_2$, mit R' gleich einem gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden C_1 - C_{30} -Alkylrest, funktionalisierten linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen oder cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen oder einen blockweise oder statistisch

aufgebauten Polyether gemäß $-(R^5-O)_n-R^6$ bedeuten, wobei

R^5 ein 2 bis 4 Kohlenstoffatome enthaltender linearer oder verzweigter Kohlenwasserstoffrest,

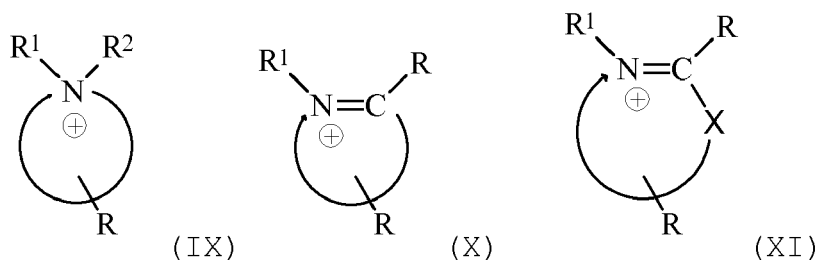
n 1 bis 100, vorzugsweise 2 bis 60, ist und

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 oder Arylalkylrest 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 oder Arylalkylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen ist,

auf.

[0024] Als Kationen kann die ionische Flüssigkeit ebenfalls solche aufweisen, 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 enthalten können:



wobei

R^1 und R^2 dabei die vorgenannte Bedeutung besitzen,

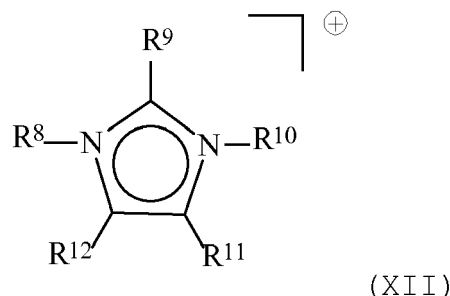
R kann ein Wasserstoff, ein linearer oder verzweigter gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltender aliphatischer Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, ein cycloaliphatischer gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltender Kohlenwasserstoffrest mit 5 bis 40 Kohlenstoffatomen, ein aromatischer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

X kann ein Sauerstoffatom, ein Schwefelatom oder ein substituiertes Stickstoffatom ($X = O, S, NR^1$) sein.

[0025] 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 unterschiedlich sein können.

[0026] Als Kationen kann die ionische Flüssigkeit außerdem solche Ionen aufweisen, 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 aneliert 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, Ciminol, Phthalazin, Chinazolin, Phenazin und Piperazin. Insbesondere vom Imidazol und seinen Alkyl- und Phenylderivaten abgeleitete Kationen haben sich als Bestandteil ionischer Flüssigkeiten bewährt.

[0027] Als Kationen kann die ionische Flüssigkeit ebenfalls solche aufweisen, die Kationen aufweisen, welche zwei Stickstoffatome enthalten und durch die allgemeine Formel (XII) wiedergegeben sind



in denen

$R^8, R^9, R^{10}, R^{11}, R^{12}$ 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 oder Arylalkylrest mit 7 bis 40 Kohlenstoffatomen, einen durch ein oder mehrere Heteroatome (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 1 bis 30 Kohlenstoffatomen, einen durch ein oder mehrere Funktionalitäten, ausgewählt aus der Gruppe $-O-C(O)-$, $-(O)C-O-$, $-NH-C(O)-$, $-(O)C-NH-$, $-(CH_3)N-C(O)-$, $-(O)C-N(CH_3)-$, $-S(O_2)-O-$, $-O-S(O_2)-$, $-S(O_2)-NH-$, $-NH-S(O_2)-$, $-S(O_2)-N(CH_3)-$, $-N(CH_3)-S(O_2)-$, 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 C_1 - C_{30} -Alkylrest, funktionalisierten linearen oder verzweigten gegebenenfalls Doppelbindungen enthaltenden aliphatischen oder cycloaliphatischen Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 30 Kohlenstoffatomen oder einen blockweise oder statisch aufgebauten Polyether aufgebaut aus $-(R^5-O)_n-R^6$ bedeuten,

wobei

R^5 ein 2 bis 4 Kohlenstoffatome enthaltender 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 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 $-C(O)-R^7$ 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.

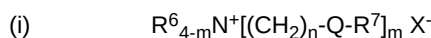
[0028] Als Kationen der Formel (XII) weisen die ionischen Flüssigkeiten besonders bevorzugt Imidazoliumionen, ausgewählt aus 1-Methylimidazolium, 1-Ethylimidazolium, 1-(1-Butyl)-imidazolium, 1-(1-Octyl)-imidazolium, 1-(1-Dodecyl)-imidazolium, 1-(1-Tetradecyl)-imidazolium, 1-(1-Hexadecyl)-imidazolium, 1,3-Dimethylimidazolium, 1-Ethyl-3-methylimidazolium, 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, 1,2-Dimethyl-imidazolium, 1,2,3-Trimethylimidazolium, 1-Ethyl-2,3-dimethylimidazolium, 1-(1-Butyl)-2,3-dimethylimidazolium, 1-(1-Hexyl)-2,3-dimethyl-imidazolium, 1-(1-Octyl)-2,3-di-methylimidazolium, 1,4-Dimethylimidazolium, 1,3,4-Trimethylimidazolium, 1,4-Dimethyl-3-ethylimidazolium, 3-butylimidazolium, 1,4-Dimethyl-3-octylimidazolium, 1,4,5-Trimethylimidazolium, 1,3,4,5-Tetramethylimidazolium, 1,4,5-Trimethyl-3-ethylimidazolium, 1,4,5-Trimethyl-3-butylimidazolium und 1,4,5-Trimethyl-3-octyl-imidazolium, auf.

[0029] Als Kationen kann die ionische Flüssigkeit ebenfalls solche Ionen aufweisen, die sich insbesondere aus den vorgenannten Kationen aufgrund von Dimerisierung, Trimerisierung oder Polymerisierung Dikationen, Triationen oder Polykationen bilden. Die Kationen, insbesondere Dikationen, Triationen und Polykationen, können dabei auch solche sein, die ein polymeres Rückgrat beispielsweise auf Basis von Siloxanen, Polyethern, Polyestern, Polyamiden, oder Polyacrylaten aufweisen, insbesondere verzweigte und hypervverzweigte Polymere.

[0030] Bevorzugt werden quaternäre Ammoniumsalze alkoxylierter Fettsäuren - auch als Alkanolaminesterquats bezeichnet - gekennzeichnet durch die generische Formel des Typs $R^1R^2R^3R^4N^+ A^-$ (IV) eingesetzt, in denen R^1 ein Alkylrest mit 1 bis 20 Kohlenstoffatomen, R^2 ein Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, R^3 ein Rest $(CH_2CHRO)_n-H$ mit n von 1 bis 200 und R gleich H oder CH_3 , R^4 ein Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder ein Rest $(CH_2CHRO)_n-H$ mit n von 1 bis 200 und R gleich H oder CH_3 und A^- ein einwertiges Anion ist.

[0031] Bei diesen Verbindungen sind Substanzen der Formel



bevorzugt, wobei

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

R^7 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 R^7 nicht Wasserstoff ist,

Q ist unabhängig ausgewählt aus den Gruppen der Formeln $-O-C(O)-$, $-C(O)O$, $-NR^8-C(O)-$, $-C(O)-NR^8-$, $-O-C(O)-O$, $-CHR^9-O-C(O)-$ oder $-CH(OCOR^7)-CH_2-O-C(O)-$, wobei R^8 Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Propyl- oder Butylrest ist und R^9 Wasserstoff oder Methyl ist und Q vorzugsweise $-O-C(O)-$ oder $-NH-C(O)-$ ist;

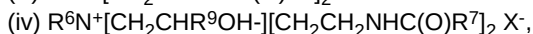
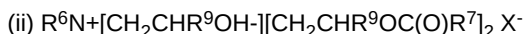
m ist gleich 1 bis 4 und vorzugsweise 2 oder 3;

n ist gleich 1 bis 4 und vorzugsweise 2; und

X ein anwendungskompatibles Anion, z.B. Methylsulfat, Ethylsulfat, Methylsulfonat, Butylsulfat, Octylsulfat, Phosphinat oder 2-(2-methoxyethoxy) ethylsulfat vorzugsweise Methylsulfat, 2-(2-methoxyethoxy)ethylsulfat, Octylsulfat und Phosphinat.

Die quaternäre Ammonium-Verbindung kann Gemische der Verbindungen mit unterschiedlichen Gruppen R^7 enthalten die nicht gleich Wasserstoff sind, deren Wert von 1 bis zu m reicht. Vorzugsweise umfassen solche Gemische im Durchschnitt 1,2 bis 2,5 Gruppen R^7 , die nicht Wasserstoff sind. Vorzugsweise liegt der Anteil der Nicht-Wasserstoffgruppen R^7 bei 1,4 bis 2,0 und bevorzugt bei 1,6 bis 1,9.

[0032] Die bevorzugten quaternären Ammoniumverbindungen sind die Verbindungen des Typs:



wobei R^6 , R^7 und X die gleiche Bedeutung wie für Formel (i) oben definiert haben.

[0033] 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 beispielsweise Sojabohnenöl, Talg, partiell hydrierter Talg, Palmöl, Palmkerne, Rapssamen, Schweinefett, Kokosnuss, Raps, Distelöl, Mais, Reis und Tallöl und Mischungen dieser Komponenten.

[0034] 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 Öllquellen. Die R^7 -Gruppen sind gewöhnlich Gemische der linearen und verzweigten Kohlenstoffketten der gesättigten und ungesättigten aliphatischen Fettsäuren.

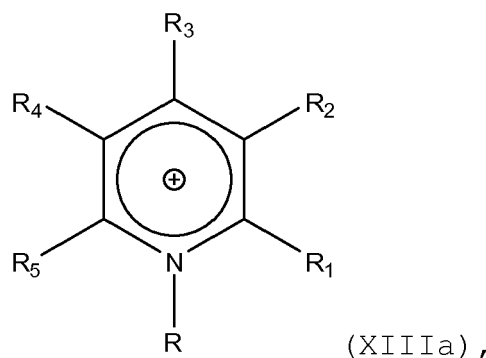
[0035] Der Anteil der ungesättigten Gruppen R^7 in solchen Gemischen beträgt vorzugsweise mindestens 10 %, besonders bevorzugt mindestens 25 % und ganz besonders bevorzugt 40 % bis 70 %. Der Anteil der mehrfach ungesättigten Gruppen R^7 in solchen Gemischen beträgt weniger als 10 %, vorzugsweise weniger als 5 % und besonders bevorzugt weniger als 3 %. Wenn erforderlich kann Teilhydrierung durchgeführt werden, um 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 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.

[0036] 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-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; und 1,2-Dicanolyloxy-3-N,N,N-trimethylammoniumpropyl-chlorid.

[0037] Weiterhin bevorzugte quarternäre Ammoniumsalze sind Ditalowdimethylammonium-chlorid, Ditalowdimethylammoniummethylsulfat, Dimethylammonium-chlorid, Di(hydriertes-tallow)distearyldimethylammonium-chlorid und Di-behenyldimethylammonium-chlorid.

[0038] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyridiniumion (XIIIa) ist



bei dem

R wie oben für Formel IX definiert ist, einer der Reste R_1 bis R_5 Methyl, Ethyl oder Chlor ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_5 Wasserstoff sind;
 R_3 Dimethylamino ist und die verbleibenden Reste R_1 , R_2 , R_4 und R_5 Wasserstoff sind;
 R_2 alle Reste R_1 bis R_5 Wasserstoff sind;
 R_1 und R_2 oder R_2 und R_3 Carboxy oder Carboxamid ist und die verbleibenden Reste R_1 , R_2 , R_4 und R_5 Wasserstoff sind; oder
 R_1 und R_2 oder R_2 und R_3 1,4-Buta-1,3-dienyl ist und die verbleibenden Reste R_1 , R_2 , R_4 und R_5 Wasserstoff sind. Vorzugsweise ist das Kation

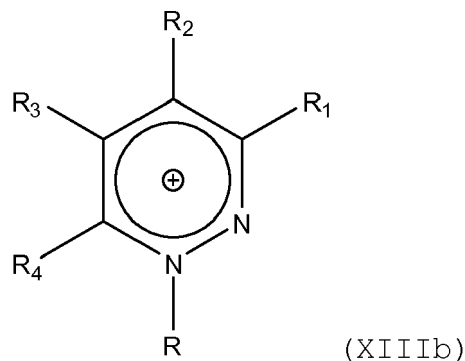
$[A]^+$ ein Pyridiniumion (XIIIa), bei dem

R_1 bis R_5 Wasserstoff sind; oder einer der Reste
 R_1 bis R_5 Methyl oder Ethyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_5 Wasserstoff sind.

[0039] Ganz besonders bevorzugt weist die ionische Flüssigkeit als Kation ein Pyridiniumionen (XIIIa), ausgewählt aus 1-Methylpyridinium, 1-Ethylpyridinium, 1-(1-Butyl)-pyridinium, 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, 1,2-Dimethylpyridinium, 1-Ethyl-2-methylpyridinium, 1-(1-Butyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Hexyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Octyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Dodecyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Tetradecyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Hexadecyl)-2-methylpyridinium, 1-Methyl-2-ethylpyridinium, 1,2-Diethylpyridinium, 1-(1-Butyl)-2-ethylpyridinium, 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, 1,2-Dimethyl-5-ethylpyridinium, 1,5-Diethyl-2-methylpyridinium, 1-(1-Butyl)-

2-methyl-3-ethyl-pyridinium, 1-(1-Hexyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium und 1-(1-Octyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium, 1-(1-Dodecyl)-2-methyl-3-ethylpyridinium, 1-(1-Tetradecyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium und 1-(1-Hexadecyl)-2-methyl-3-ethyl-pyridinium, auf.

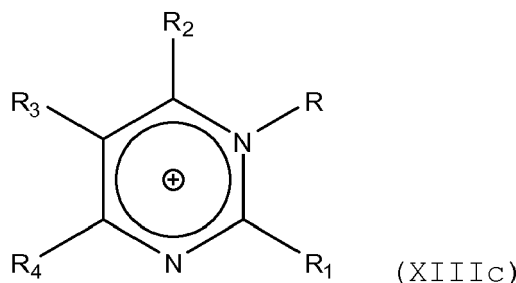
[0040] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyridaziniumion (XIIIb)



ist, bei dem

R_1 bis R_4 Wasserstoff sind, oder
einer der Reste R_1 bis R_4 Methyl oder Ethyl ist und die verbleibenden Reste R_1 bis R_4 Wasserstoff sind.
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

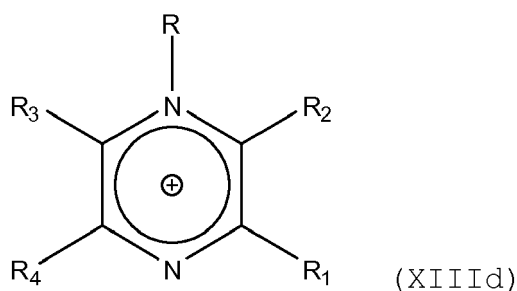
[0041] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyrimidiniumion (XIIIc)



ist, bei dem

R_1 Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist und
 R_2 bis R_4 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind, oder
 R_1 Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist,
 R_2 und R_4 Methyl sind und
 R_3 Wasserstoff ist,
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

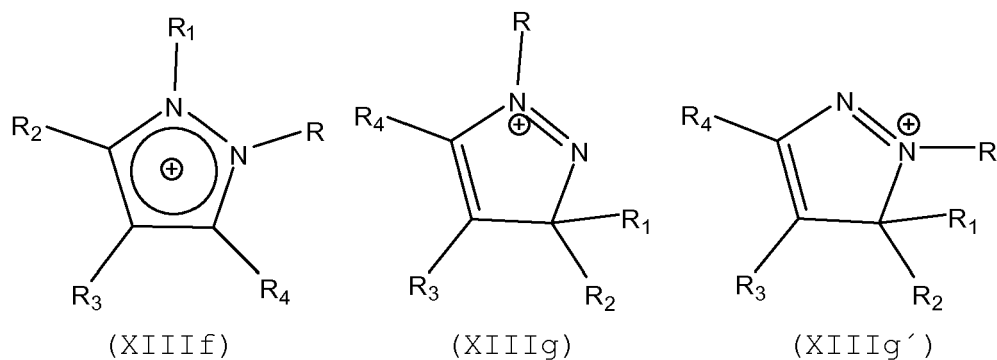
[0042] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyraziniumion (XIIId)



ist, bei dem

R_1 Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist und
 R_2 bis R_4 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl 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, Wasserstoff sind,
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

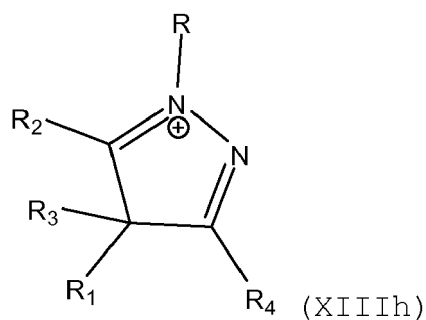
[0043] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyrazoliumion (XIIIIf), (XIIIg) beziehungsweise (XIIIg')



ist, bei dem

R^1 Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist und
 R^2 bis R^4 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind.
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

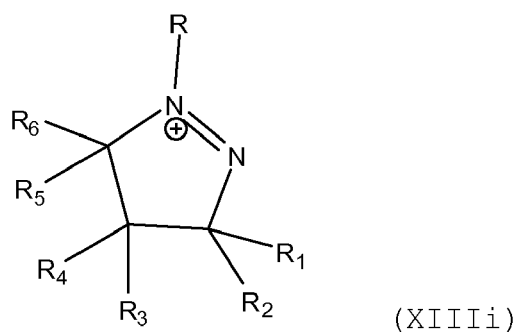
[0044] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Pyrazoliumion (XIIIh)



ist, bei dem

R^1 bis R^4 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind.

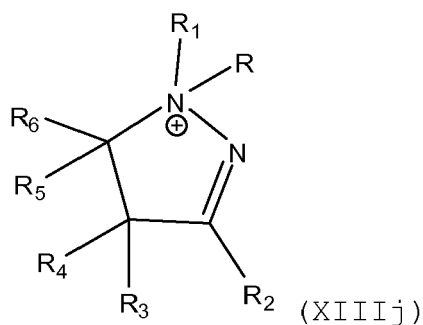
[0045] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein 1-Pyrazoliniumion (XIIIi)



ist, bei dem

R_1 bis R_6 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind.
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

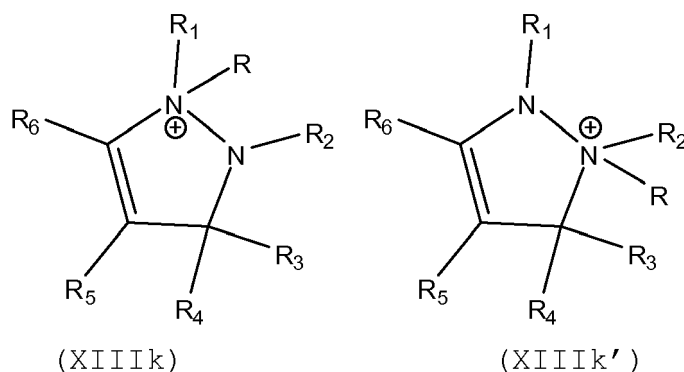
[0046] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein 2-Pyrazoliniumion (XIIIj)



ist, bei dem

R_1 Wasserstoff, Methyl, Ethyl oder Phenyl ist und
 R_2 bis R_6 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind.

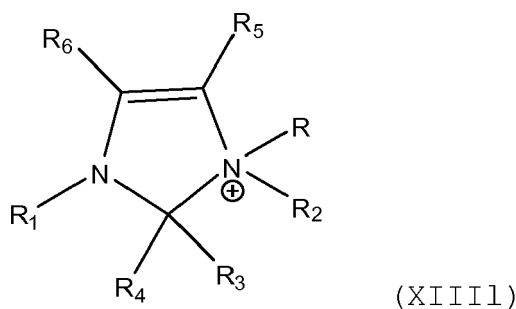
[0047] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein 3-Pyrazolinium (XIIIk) beziehungsweise (XIIIk')



ist, bei dem

R_1 und R_2 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl oder Phenyl sind und
 R_3 bis R_6 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind.
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

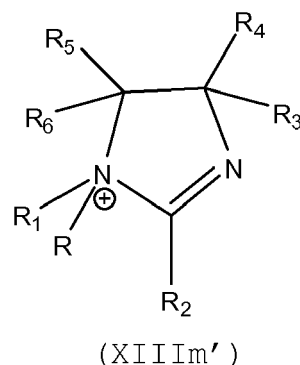
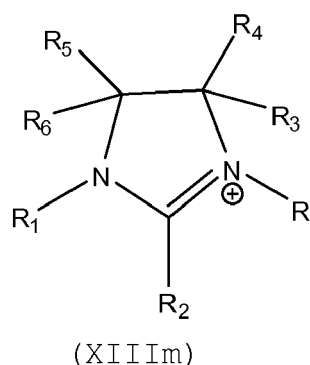
[0048] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Imidazolinium (XIIIl)



ist, bei dem

R_1 und R_2 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl, 1-Butyl oder Phenyl sind,
 R_3 und R_4 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl oder Ethyl sind und
 R_5 und R_6 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind.

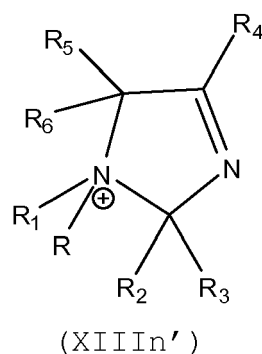
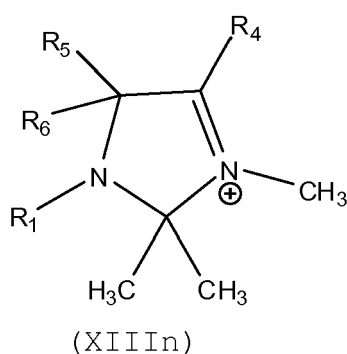
[0049] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Imidazolinium (XIIIIm) beziehungsweise (XIIIIm')



ist, bei dem

R_1 und R_2 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl oder Ethyl sind und
 R_3 bis R_6 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind,
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

[0050] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Imidazoliniumion (XIIIIn) beziehungsweise (XIIIIn')

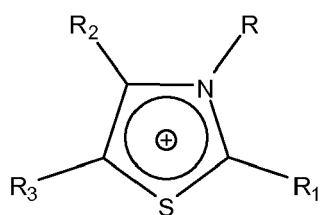


ist, bei dem

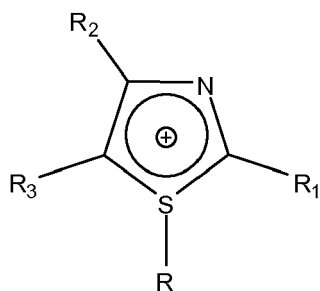
R_1 bis R_3 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl oder Ethyl sind und
 R_4 bis R_6 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind,

R wie oben für Formel IX definiert ist.

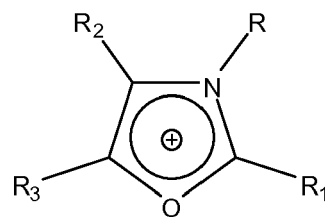
[0051] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Thiazoliumion (XIIIlo) beziehungsweise (XIIIlo') sowie als Oxazoliumion (XIIIlp)



(XIII Io)



(XIII Io')

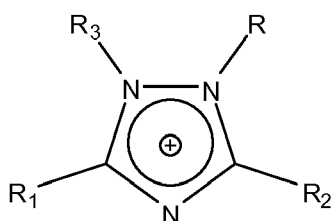


(XIII Ip)

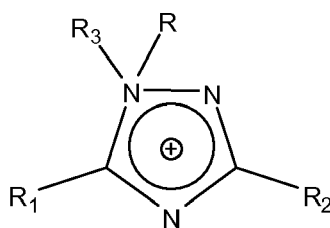
ist, bei dem

R₁ Wasserstoff, Methyl, Ethyl oder Phenyl ist und
 R₂ und R₃ unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind,
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

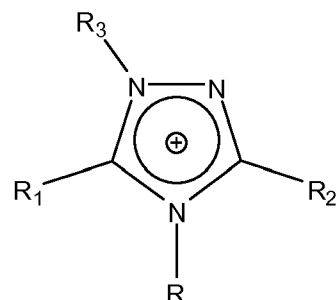
[0052] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation [A]⁺ ein 1,2,4-Triazoliumion (XIIIq), (XIIIq') beziehungsweise (XIIIq'')



(XIII q)



(XIII q')

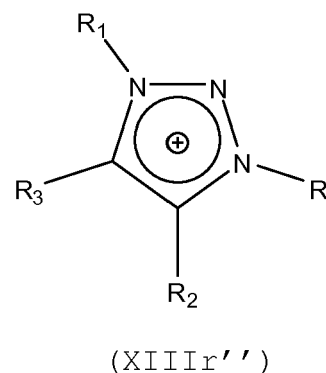
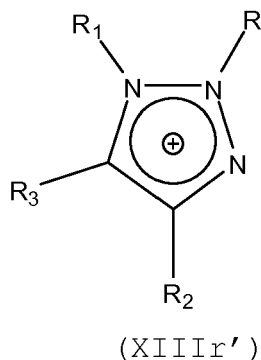
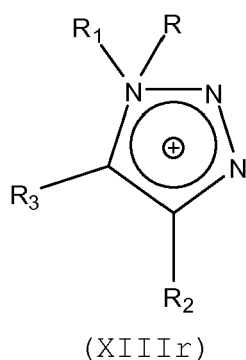


(XIII q'')

ist, bei dem

R₁ und R₂ unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl oder Phenyl sind und
 R₃ Wasserstoff, Methyl oder Phenyl ist,
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

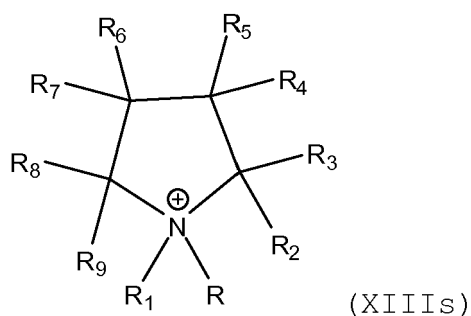
[0053] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation [A]⁺ ein 1,2,3-Triazoliumion (XIIIr), XIIIr') beziehungsweise (XIIIr'')



ist, bei dem

R₁ Wasserstoff, Methyl oder Ethyl ist und
R₂ und R₃ unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind, oder R₂ und R₃ zusammen 1,4-Buta-1,3-dienylen
ist,
R wie oben für Formel IX definiert ist.

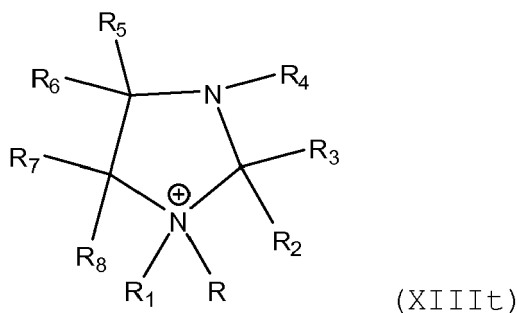
[0054] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation [A]⁺ ein Pyrrolidiniumion (XIIIs)



ist, bei dem

R₁ Wasserstoff, Methyl, Ethyl oder Phenyl ist und
R₂ bis R₉ unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind,
R wie oben für Formel IX definiert ist.

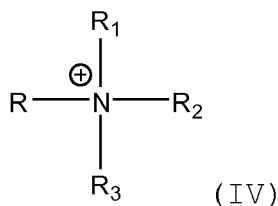
[0055] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation [A]⁺ ein Imidazolidiniumion (XIIIt)



ist, bei dem

R_1 und R_4 unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl oder Phenyl sind und
 R_2 und R_3 sowie
 R_5 bis R_8 unabhängig voneinander Wasserstoff oder Methyl sind,
 R wie oben für Formel IX definiert ist.

[0056] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Ammoniumion (IV)

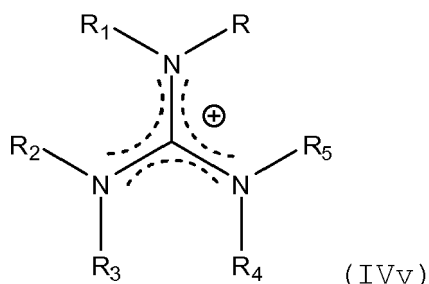


ist, bei dem

R wie oben für Formel IX definiert ist,
 R_1 bis R_3 unabhängig voneinander C_1 - C_{18} -Alkyl 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.

[0057] Als besonders bevorzugte Ammoniumionen (IV) seien insbesondere Methyl-tri-(1-butyl)-ammonium, 2-Hydroxyethyl-ammonium, Bis(2-hydroxyethyl)dimethylammonium, N,N-Dimethylpiperidinium und N,N-Dimethylmorpholinium genannt.

[0058] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation $[A]^+$ ein Guanidiniumion (IVv) ist, bei dem



ist, bei dem

R wie oben für Formel IX definiert ist,

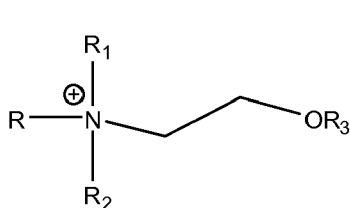
R₁ bis R₅ Methyl sind,

R₁ bis R₅ unabhängig voneinander C₁-C₁₈-Alkyl sind, oder

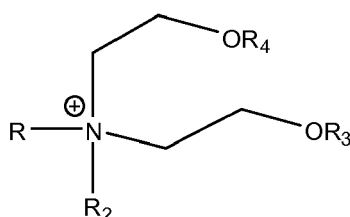
R₁ bis R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff oder C₁-C₁₈-Alkyl oder 2-Hydroxyethyl sind.

[0059] Ein ganz besonders bevorzugtes Guanidiniumion (IVv) ist N,N,N',N',N'',N''- Hexamethylguanidinium.

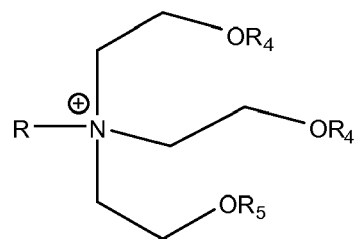
[0060] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, bei denen das Kation [A]⁺ ein Derivat eines Ethanolamins, z.B. ein Choliniumion (XIIIw), oder eines Diethanolamins (XIIIw'), oder eines Triethanolamins (XIIIw'')



(XIIIw)



(XIIIw')



(XIIIw'')

ist, bei dem

R wie oben für Formel IX definiert ist,

R₁ und R₂ unabhängig voneinander Methyl, Ethyl, 1-Butyl oder 1-Octyl sind und

R₃ Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Acetyl, -SO₂OH oder -PO(OH)₂ ist, oder

R₁ Methyl, Ethyl, 1-Butyl oder 1-Octyl ist, R₂ eine -CH₂-CH₂-OR₄-Gruppe ist und

R₃ und R₄ unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Acetyl, -SO₂OH oder -PO(OH)₂ sind, oder

R₁ eine -CH₂-CH₂-OR₄-Gruppe ist,

R₂ eine -CH₂-CH₂-OR₅-Gruppe ist und

R₃ bis R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Acetyl, -SO₂OH oder -PO(OH)₂ sind, oder

R₁ Methyl, Ethyl, 1-Butyl, 1-Octyl, Acetyl, -SO₂OH, oder -PO(OH)₂ ist und

R₃ bis R₅ unabhängig voneinander Wasserstoff, Methyl, Ethyl, Acetyl, -SO₂OH, -PO(OH)₂, oder -(C_nH_{2n}O)_mR₁ mit n 1 bis 5 und m 1 bis 100 sind.

[0061] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden ionische Flüssigkeiten in der Reinigungszusammensetzung verwendet, 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.

[0062] Unter den vorstehend genannten Kationen sind die Pyridiniumionen (XIIIa), Imidazoliumionen (XII) und Ammoniumionen (IV) als Kationen besonders bevorzugt. Ganz besonders bevorzugt finden in denen erfindungsgemäßen Reinigungszusammensetzungen ionische Flüssigkeiten Verwendung, die ein oder mehrere Kationen ausgewählt aus 1-Methylpyridinium, 1-Ethylpyridinium, 1-(1-Butyl)pyridinium, 1-(1-Hexyl)pyridinium, 1-(1-Octyl)pyridinium, 1-(1-Hexyl)-pyridinium, 1-(1-Octyl)pyridinium, 1-(1-Dodecyl)-pyridinium, 1-(1-Tetra-decyl)pyridinium, 1-(1-Hexadecyl)-pyridinium, 1,2-Dimethylpyridinium, 1-Ethyl-2-methylpyridinium, 1-(1-Butyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Hexyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Octyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Dodecyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Tetradecyl)-2-methylpyridinium, 1-(1-Hexadecyl)-2-methylpyridinium, 1-Methyl-2-ethylpyridinium, 1,2-Diethylpyridinium, 1-(1-Butyl)-2-ethylpyridinium, 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, 1,2-Dimethyl-5-ethylpyridinium, 1,5-Diethyl-2-methylpyridinium, 1-(1-Butyl)-2-methyl-3-ethylpyridinium, 1-(1-Hexyl)-2-methyl-3-ethylpyridinium, 1-(1-Octyl)-2-methyl-3-ethylpyridinium, 1-(1-Dodecyl)-2-methyl-3-ethylpyridinium, 1-(1-Tetradecyl)-2-methyl-3-ethylpyridinium, 1-(1-Hexadecyl)-2-methyl-3-ethylpyridinium, 1-Methylimidazolium, 1-Ethylimidazolium, 1-(1-Butyl)-imidazolium, 1-(1-Octyl)-imidazolium, 1-(1-Dodecyl)-imidazolium, 1-(1-Tetra-decyl)-imidazolium, 1-(1-Hexadecyl)-imidazolium, 1,3-Dimethylimidazolium, 1-Ethyl-3-methylimidazolium, 1-(1-Butyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Hexyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Octyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Dodecyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Tetradecyl)-3-methylimidazolium, 1-(1-Hexadecyl)-3-methylimidazolium, 1,2-Dimethylimidazolium, 1,2,3-Trimethylimidazolium, 1-Ethyl-2,3-dimethylimidazolium, 1-(1-Butyl)-2,3-dimethylimidazolium, 1-(1-Hexyl)-2,3-dimethylimidazolium und 1-(1-Octyl)-2,3-dimethylimidazolium, 1,4-Dimethylimidazolium, 1,3,4-Trimethylimidazolium, 1,4-Dimethyl-3-ethylimidazolium, 3-butylimidazolium, 1,4-Dimethyl-3-octylimidazolium, 1,4,5-Trimethylimidazolium, 1,3,4,5-Tetramethylimidazolium, 1,4,5-Trimethyl-3-ethylimidazolium, 1,4,5-Trimethyl-3-butylimidazolium, 1,4,5-Trimethyl-3-octylimidazolium und 2-Hydroxy-ethyl-ammonium, als Kationen aufweisen.

[0063] 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 vorzugsweise um Metallkationen der 1., 2., 6., 7., 8., 9., 10., 11., 12. und 13. Gruppe des Periodensystems. Besonders bevorzugte 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+} oder Al^{3+} .

[0064] Die erfindungsgemäß bevorzugt eingesetzten ionischen Flüssigkeiten bestehen aus mindestens einem der vorgenannten Kationen kombiniert mit jeweils mindestens einem Anion. Als Anionen sind prinzipiell alle Anionen einsetzbar, welche in Verbindung mit dem Kation zu einer ionischen Flüssigkeit führen.

[0065] Das Anion $[Y]^{n-}$ der ionischen Flüssigkeit kann beispielsweise ausgewählt sein aus:

der Gruppe der Halogenide, halogenhaltigen und halogenähnlichen Verbindungen der Formeln: F^- , Cl^- , Br^- , I^- , BF_4^- , PF_6^- , $AlCl_4^-$, $Al_2Cl_7^-$, $Al_3Cl_{10}^-$, $AlBr_4^-$, $FeCl_4^-$, BCl_4^- , SbF_6^- , AsF_6^- , $ZnCl_3^-$, $SnCl_3^-$, $CuCl_2^-$, $CF_3SO_3^-$, $(CF_3SO_3)_2N^-$, $CF_3CO_2^-$, $CCl_3CO_2^-$, CN^- , SCN^- , OCN^- , NO_2^- , NO_3^- , $N(CN)^-$,

der Gruppe der Sulfate, Sulfite und Sulfonate der allgemeinen Formeln: SO_4^{2-} , HSO_4^- , SO_3^{2-} , HSO_3^- , $R^aOSO_3^-$, $R^aSO_3^-$,

der Gruppe der Phosphate der allgemeinen Formeln: PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} , $H_2PO_4^-$, $R^aPO_4^{2-}$, $HR^aPO_4^-$, $R^aR^bPO_4^-$,

der Gruppe der Phosphonate und Phosphinate der allgemeinen Formeln: $R^aHPO_3^-$, $R^aR^bPO_2^-$, $R^aR^bPO_3^-$,

der Gruppe der Phosphite der allgemeinen Formeln: PO_3^{3-} , HPO_3^{2-} , $H_2PO_3^-$, $R^aPO_3^{2-}$, $R^aHPO_3^-$, $R^aR^bPO_3^-$,

der Gruppe der Phosphonite und Phosphinite der allgemeinen Formeln: $R^aR^bPO_2^-$, $R^aHPO_2^-$, $R^aR^bPO^-$, R^aHPO^- ,

der Gruppe der Carboxylate der allgemeinen Formeln: R^aCOO^- ,

der Gruppe der Borate der allgemeinen Formeln: CBO_3^{3-} , HBO_3^{2-} , $H_2BO_3^-$, $R^aR^bBO_3^-$, $R^aHBO_3^-$, $R^aBO_3^{2-}$, $B(OR^a)(OR^b)(OR^c)(OR^d)^-$, $B(HSO_4)^-$, $B(R^aSO_4)^-$,

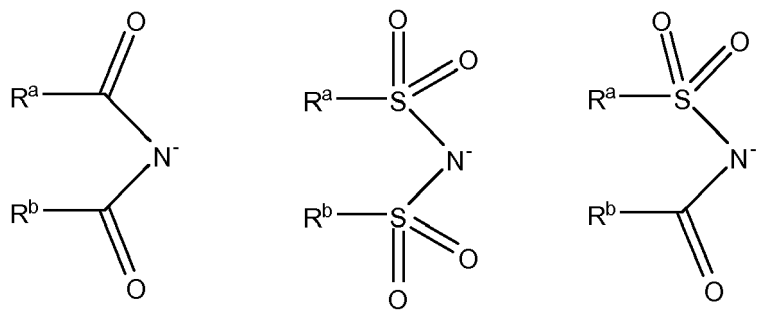
der Gruppe der Boronate der allgemeinen Formeln: $R^aBO_2^{2-}$, $R^aR^bBO^-$,

der Gruppe der Carbonate und Kohlensäureester der allgemeinen Formeln: HCO_3^- , CO_3^{2-} , $R^aCO_3^-$,

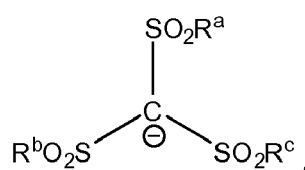
der Gruppe der Silikate und Kieselsäureester der allgemeinen Formeln: SiO_4^{4-} , $HSiO_4^{3-}$, $H_2SiO_4^{2-}$, $H_3SiO_4^-$, $R^aSiO_4^{3-}$, $R^aR^bSiO_4^{2-}$, $R^aR^bR^cSiO_4^-$, $HR^aSiO_4^{2-}$, $H_2R^aSiO_4^-$, $HR^aR^bSiO_4^-$,

der Gruppe der Alkyl- bzw. Arylsilan-Salze der allgemeinen Formeln: $R^aSiO_3^{3-}$, $R^aR^bSiO_2^{2-}$, $R^aR^bR^cSiO^-$, $R^aR^bSiO_3^-$, $R^aR^bR^cSiO_2^-$, $R^aR^bSiO_3^{2-}$,

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 und

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

wobei darin R^a , R^b , R^c und R^d jeweils unabhängig voneinander sein können:

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, Triacosyl, 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 Analoge, 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 Analoge, 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 Analoge, 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, die 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 bilden.

[0066] Die erfindungsgemäß verwendeten ionischen Flüssigkeiten weisen als Anionen vorzugsweise solche, ausgewählt aus den Halogeniden, Carboxylaten, Phosphaten, Thiocyanaten, Isothiocyanaten, Dicyanamiden, Sulfaten, Alkylsulfaten, Sulfonaten, Alkylsulfonaten, Tetrafluoroborat, Hexafluorophosphat oder Bis(trifluormethylsulfonyl)imid auf.

[0067] Bevorzugte Anionen sind Chlorid, Bromid, Iodid, Thiocyanat, Hexafluorophosphat, Trifluormethansulfonat, Methansulfonat, Formiat, Acetat, Glycolat, Lactat, 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(trifluormethylsulfonyl)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⁻ oder Chlorocobaltat.

[0068] Besonders bevorzugte Anionen sind solche aus der Gruppe umfassend 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, Dicyanamid, Thiocyanat, Isothiocyanat, Tetraphenylborat, Tetrakis(pentafluorophenyl)borat, Tetrafluoroborat, Hexafluorophosphat, Polyetherphosphate, Dialkylphosphate und Phosphate.

[0069] Ganz besonders bevorzugte Anionen sind Chlorid, Bromid, Hydrogensulfat, Tetrachloroaluminat, Thiocyanat, Methylsulfat, Ethylsulfat, Methansulfonat, Formiat, Acetat, Glycolat, Lactat, Dimethylphosphat, Diethylphosphat, p-Tolylsulfonat, Tetrafluoroborat und Hexafluorophosphat.

[0070] Ganz besonders bevorzugt werden in der Reinigungszusammensetzung solche ionische Flüssigkeiten bzw. Mischungen davon verwendet, die eine Kombination eines 1,3-Dialkylimidazolium-, 1,2,3-Trialkylimidazolium-, 1,3-Dialkylimidazolium- und 1,2,3-Trialkylimidazoliumkations 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, Dimethylphosphat und Diethylphosphat enthalten.

[0071] Als ionische Flüssigkeiten können auch kommerziell erhältliche, acyclische quartere Ammoniumsalze wie z.B. Quartäres Fettaminethoxylat (TEGO® IL T16ES), Cocosalkylpentaethoxymethyl ammoniummethosulfat (TEGO® IL KSMS), Distearyl dimethyl ammoniumchlorid (TEGO® IL DS) oder auch Dimethyldiethanol methylsulfonat (TEGO® IL 2MS) in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung verwendet werden. Die **genannten ionischen Flüssigkeiten sind bei der** Goldschmidt GmbH erhältlich.

[0072] Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Reinigungszusammensetzung eine ionische Flüssigkeit oder eine Mischung von ionischen Flüssigkeiten auf, die eine Schmelztemperatur unterhalb von 100 °C, bevorzugt von unter 50 °C aufweist. Besonders bevorzugt weisen die in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung verwendeten ionischen Flüssigkeiten oder die Mischung von ionischen Flüssigkeiten einen Schmelzpunkt unterhalb der Raumtemperatur auf.

[0073] Bevorzugte Zusammensetzungen sind solche die ionische Flüssigkeiten oder Mischungen von ionischen Flüssigkeiten aufweisen, die bei einer Temperatur von -50 °C bis 400 °C, bevorzugt von -40 °C bis 280 °C und besonders bevorzugt von -30 °C bis 150 °C als Flüssigkeit vorliegen. Besonders bevorzugte Zusammensetzungen sind solche, bei denen die ionische Flüssigkeit oder die Mischung von ionischen Flüssigkeiten eine Zersetzungstemperatur von größer 200 °C aufweist.

[0074] Bevorzugt enthalten die erfindungsgemäßen Zusammensetzungen ionische Flüssigkeiten oder Mischungen von ionischen Flüssigkeiten, die löslich in Wasser und/oder organischen Lösungsmitteln sind.

[0075] Ganz besonders bevorzugt werden in den erfindungsgemäßen Zusammensetzungen solche ionischen Flüssigkeiten oder Mischungen von ionischen Flüssigkeiten als Detergens verwendet, die sowohl hydrophile als auch hydrophobe Domänen aufweisen.

[0076] Es kann vorteilhaft sein, wenn solche ionischen Flüssigkeiten in den Zusammensetzungen enthalten sind, die biologisch abbaubar und gleichzeitig nicht toxisch sind. Dies hat den Vorteil, dass Reste des Reinigungsmittels, welche ggf. im gereinigten Substrat vorhanden sind, zu keiner Schädigung von Umwelt oder Personen führen. Solche ionischen

Flüssigkeiten werden insbesondere dann eingesetzt, wenn die Reinigungszusammensetzung zur Reinigung von Gegenständen eingesetzt wird, die mit der menschlichen Haut in Kontakt kommen, wie z. B. Bekleidungsstücke.

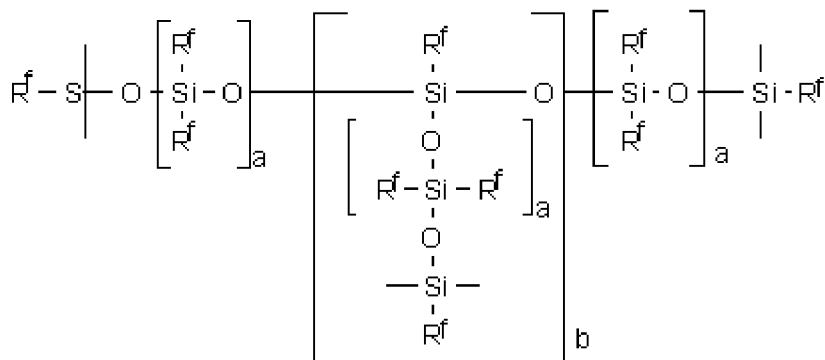
[0077] Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann neben dem verdichteten Gas und einer oder mehreren ionischen Flüssigkeiten als Detergens weitere Detergentien, die keine ionischen Flüssigkeiten sind, insbesondere solche, die in ionischen Flüssigkeiten löslich sind, aufweisen.

[0078] Solche weiteren Detergentien können z. B. sein:

- Fluorierte Tenside, wie in Eastoe, J. et al. Current Opinion in Colloid and Interface Science 8 (2003) 267-273 beschrieben, z.B. Perfluoralkylpoly(ethylenoxid)-copolymere.
- Funktionalisierte Sulfosuccinate, wie z.B. AO-VAc (Natrium bis(vinylacetat)-8-sulfosuccinat) oder AOK (Natrium bis(5,5-dimethyl-4-oxo-hexyloxocarbonyl)sulfo-succinat) oder Natrium-bis(PPGMBE 340)-sulfocuccinat
- Peracetylierte Gluconsäurederivate, z.B. Natrium peracetylgluconat oder Ammonium-peracetylgluconat oder Natrium-peracetylgluconsäureethylsulfonat
- Alkoxylierte Sulfonsäureester, wie z.B. Natrium-PPGMBEsulfat
- Sulfatierte oder acetylierte Oligo(vinylacetat)e, wie in Fan et al. J. Am. Chem. Soc. 2005, 127, 11754-62 und Murphy et al. Colloid Surf., A 2001 180 295-299 und Tan et al. J. Am. Chem. Soc. 2005, 127, 8938 beschrieben.
- Alkyldiethanolamine mit Oligovinylacetat-Seitenketten und deren Salze, wie in Tan et al. Macromolecules 2006 39 7471-73 beschrieben
- Multiester, wie in der WO 2004/001120 beschrieben, z.B. Diester der Bernsteinsäure, der Glutarsäure oder der Adipinsäure und weiterhin Ester von Polyhydroxylverbindungen, wie z.B. Triacetylglycerintriacetat, Ethylenglycoldiacetat oder Pentaerythritol-tetraacetat.
- Polyethercarbonat-Copolymere, wie sie in Tan et al. Macromolecules 2005, 124, 14818 und Sarbu et al. Nature 2000 405 165 beschrieben werden.
- Peracetylierte Zuckerverbindungen, wie sie in Raveendran et al. J. Am. Chem. Soc. 2002, 124, 7274 beschrieben werden.

[0079] Ebenso in Frage kommen als weitere Detergentien organomodifizierte Siloxane, beispielsweise: Polyethersiloxane, z.B. solche, wie sie unter den Handelsnamen TEGOPREN® oder der Namensreihe TEGO® WET erhältlich sind.

[0080] Besonders geeignete Polyethersiloxanderivate sind solche der folgenden allgemeinen Formel (XV):



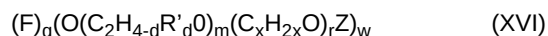
(XV)

wobei der Rest

R^f der Rest R^1 sein kann, wobei
 R^1 ein Alkylrest mit 1 bis 4 C-Atomen, oder ein Arylrest ist,

oder

R^f der Rest R^2 oder R^3 ist, mit der Maßgabe, dass mindestens ein Rest R^f der Rest R^2 ist, wobei
 R^2 und R^3 unabhängig voneinander Polyetherreste der Formel (XVI)



sind, mit der Bedeutung

- d 1 bis 3
 m > 1
 5 q 0 oder 1
 x 2 bis 10
 r > 1
 w 1 bis 4
 F ein Kohlenwasserstoffrest, der auch verzweigt sein kann,
 10 R' ein Wasserstoffrest, ein einwertiger Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 18 C-Atomen
 Z ein H-Atom oder ein einwertiger organischer Rest wie Alkyl oder Arylester ist,

und wobei in Formel (XV)

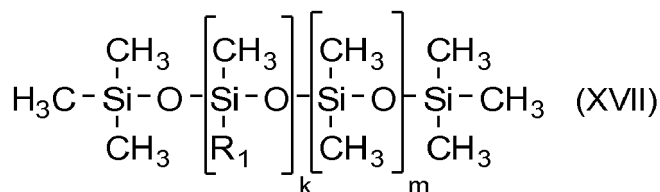
- 15 b eine Zahl von 0 bis 8 ist,
 a eine Zahl von 1 bis 100 ist, wenn b eine Zahl von
 6 bis 8 ist,
 a eine Zahl von 1 bis 200 ist, wenn b eine Zahl von
 3 bis 6 ist,
 20 a eine Zahl von 1 bis 300 ist, wenn b eine Zahl von 0 bis 3 ist.

[0081] Die Werte von a und b sind als durchschnittliche Werte zu verstehen, da die erfindungsgemäß mitverwendeten Siliconpolyether-Copolymere in Form von Regel- falläquilierten Gemischen vorliegen.

25 **[0082]** Die Reste R¹ sind Alkylreste mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen, wie Methyl-, Ethyl-, Propyl- oder Butylreste, oder Arylreste, wobei die Phenylreste bevorzugt sind. Herstellungs- und preisbedingt sind die Methylreste bevorzugt, so dass vorzugsweise mindestens 80 % der Reste R¹ Methylreste sind. Besonders bevorzugt sind solche Polysiloxane, bei denen alle Reste R¹ Methylreste sind.

30 **[0083]** Das Siloxangemisch kann geradkettig (b = 0) oder verzweigt sein (b > 0 bis 8). Der Wert von a kann erfahrungsgemäß nur in der angegebenen Weise mit Werten von b kombiniert werden, da ansonsten die erhöhte Viskosität eine Handhabung unmöglich macht.

[0084] Besonders bevorzugte Siliconpolyether-Copolymere sind solche der allgemeinen Formel (XVII)



worin

m = 0 bis 30,

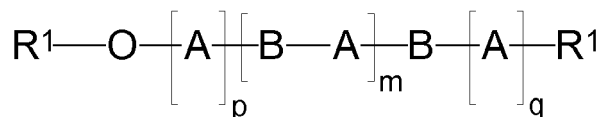
45 k = 1 bis 5,

R¹ ein Allylalkohol oder Alkyl-gestarteter Polyether, welcher mit 1 bis 10 Ethylenoxidmolekülen und zwischen 1 und 25 Propylenoxidmolekülen umgesetzt ist, bedeutet

50 **[0085]** Als organomodifizierte Siloxane können auch funktionalisierte Polyethersiloxane eingesetzt werden, wie sie z.B. unter dem Produktnamen TEGOPREN® 7100 von der Evonik Goldschmidt GmbH angeboten werden.

[0086] Als organomodifizierte Siloxane können auch blockweise aufgebaute Polyethersiloxane eingesetzt werden.

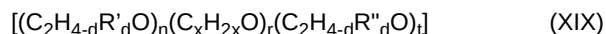
[0087] Geeignete blockweise aufgebaute Polyethersiloxane sind z. B. Strukturen der Formel (XVIII)



(XVIII)

wobei der Rest

A ein Polyoxyalkylenblock der durchschnittlichen Formel (XIX) ist,



wobei

d 1 bis 3,

n ≥ 0 ,

x 2 bis 10,

r ≥ 0 ,

t ≥ 0 ,

n + r + t ≥ 1 ,

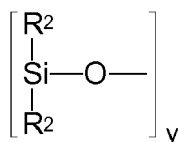
sind und

R' ein einwertiger aromatischer gegebenenfalls substituierter Kohlenwasserstoffrest,

R'' ein Wasserstoffrest oder ein einwertiger Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 18, vorzugsweise 1 bis 2 C-Atomen,

R¹ ein H-Atom, ein einwertiger organischer linearer oder verzweigter Alkylrest mit der Kettenlänge C₁-C₄₀ oder ein Carboxyrest eines gegebenenfalls verzweigten Alkyl- oder Arylesters ist,

B ein Polysiloxanblock der durchschnittlichen Formel (XX) ist,



(XX)

wobei

R² gleich oder verschieden ist und einen Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen oder einen Phenylrest umfasst und

y einen Wert von 5 bis 200,

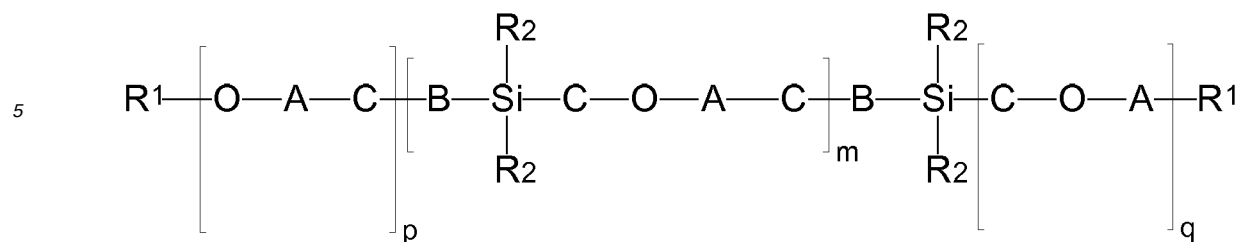
m einen Wert von 2 bis 100,

p einen Wert von 0 oder 1 und

q einen Wert von 0 oder 1,

hat,

oder der Formel (XXI)



(XI)

wobei die Reste

R^1 , A, B und m, p und q die oben genannte Bedeutung haben und

C ein linearer oder verzweigter Alkylrest mit 2 bis 20 Kohlenstoffatomen ist.

[0088] Die Verbindungen der angegebenen Strukturen liegen üblicherweise als statistische Mischungen vor, daher entsprechen die angegebenen Indexzahlen den zahlenmäßigen Mittelwerten der Mischungen.

[0089] Des weiteren können als weitere Detergentien Detergentien-Formulierungen eingesetzt werden, wie sie zum Beispiel in der US 5,858,022 beschrieben werden (0,5 Gew.-% X-207 (ein kommerzielles Detergens von Union Carbide -Nonylphenylethoxylat mit einem HLB-Wert von 10,5 hydrophobic-lipophilic balance; 0,5 Gew.-% PDMS- g_3 -PEG (Polydimethyl siloxane (PDMS) -graft-polyethylenglycol(PEG)-copolymer) (500 g/mol PDMS mit 350 g/mol PEG grafts ca. 50 Gew.-% PEG); 1 Gew.-% SpanTM 80 (ein kommerzielles Sorbitanester Tensid von ICI); 0,5 Gew.-% Isopropanol; 0,2 Gew.-% Wasser; 30 Gew.-% IsoparTM (ein kommerziell erhältliches Kohlenwasserstoff-Lösemittel von EXXON; zu 100 Gew.-% mit CO₂ ergänzt)).

[0090] Des weiteren können Detergentien-Formulierungen als weitere Detergentien eingesetzt werden, die unter dem Markennamen Fabritech[®] kommerziell vertrieben werden, z.B. Fabritech[®] 5565.

[0091] Weiterhin sind geeignete weitere Detergentien in Eastoe et al. Langmuir 2006, 22, 9832 und in Hebach et al. Tenside Surf. Det. 42 (2005) 2 78-82 beschrieben.

[0092] Durch die Kombination von ionischen Flüssigkeiten als Detergentien mit einem oder mehreren der oben genannten weiteren Detergentien kann die Reinigungsleistung insbesondere bei lipophilen Verunreinigungen weiter verbessert werden.

[0093] Das Massenverhältnis von ionischen Flüssigkeiten zu weiteren Detergentien, die keine ionische Flüssigkeit sind, beträgt vorzugsweise von 100 zu 1 bis 1 zu 100, bevorzugt von 10 zu 1 bis 1 zu 10, besonders bevorzugt von 5 zu 1 bis 1 zu 5 und ganz besonders bevorzugt von 2 zu 1 bis 1 zu 2.

[0094] Neben Detergentien kann die erfindungsgemäße Zusammensetzung weitere Additive, die vorzugsweise in der/den ionischen Flüssigkeit(en) löslich sind, enthalten. Solche Additive können z. B. solche sein, die die zu reinigenden Gegenstände pflegen, schützen oder veredeln. Durch die Zugabe solcher Additive in die erfindungsgemäße Zusammensetzung können aufwändige nachgelagerte Behandlungsschritte entfallen. Beispiele sind optische Aufheller oder Bleichmittel, Weichmacher, Duftstoffe oder Enzyme.

[0095] Die erfindungsgemäßen Reinigungszusammensetzungen können durch einfaches Mischen der enthaltenen Komponenten erhalten werden.

[0096] Die erfindungsgemäßen Reinigungszusammensetzungen können insbesondere in dem nachfolgend beschriebenen Verfahren eingesetzt werden.

[0097] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Reinigung von Gegenständen, bei dem die Gegenstände mit einer Reinigungszusammensetzung enthaltend ein verdichtetes Gas und mindestens ein Detergens in Kontakt gebracht werden, zeichnet sich dadurch aus, dass eine erfindungsgemäße Reinigungszusammensetzung eingesetzt wird.

[0098] Das Verfahren kann z. B. so durchgeführt werden, wie herkömmliche Reinigungsverfahren, bei denen verdichtete Gase eingesetzt werden. Solche Verfahren werden z. B. in US 5,783,082 und der **dort zitierten Literatur** beschrieben.

[0099] Die zu reinigenden Gegenstände sollten so ausgewählt sein, dass sie nicht in einem der in der Reinigungszusammensetzung enthaltenden Stoffe löslich sind.

[0100] Als zu reinigende Gegenstände können z. B. solche, ausgewählt aus der Gruppe der Textilien und Garne, eingesetzt werden.

[0101] In einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht der zu reinigende Gegenstand zum Teil oder vollständig aus Wolle oder einem Mischgewebe, das mindestens 30 Gew.-% Wolle, bevorzugt 50 Gew.-% Wolle, besonders bevorzugt > 80 Gew.-% Wolle enthält.

[0102] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht der zu reinigende Gegenstand zum Teil oder vollständig aus Seide oder einem Mischgewebe, das mindestens 30 Gew.-% Seide, bevorzugt 50 Gew.-% Seide, besonders bevorzugt > 80 Gew.-% Seide enthält.

[0103] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens enthält oder besteht der zu reinigende Gegenstand, vorzugsweise die Textilie oder das Garn aus Baumwolle oder Baumwollmischgewebe. Vorzugsweise besteht der zu reinigende Gegenstand zum Teil oder vollständig aus Baumwolle oder einem Mischgewebe, das mindestens 30 Gew.-% Baumwolle, bevorzugt 50 Gew.-% Baumwolle, besonders bevorzugt > 80 Gew.-% Baumwolle enthält.

[0104] Als zu reinigende Gegenstände können weiterhin auch solche eingesetzt werden, die eine Oberfläche besitzen, die ganz oder teilweise aus Leder, die ganz oder teilweise ein tierisches oder künstliches Fell, die ganz oder teilweise aus Metall, Halbmetall, Kunststoff, Keramik, Gummi oder Glas ist. Bevorzugt können die zu reinigenden Gegenstände Kleidungsstücke, elektronische Bauteile, mechanische Bauteile, Dichtungen, oder Verpackungen sein, insbesondere wenn diese Gegenstände empfindlich gegenüber Wasser (Korrosion) oder Luft (Oxidation) sind.

[0105] Die erfindungsgemäße Reinigungszusammensetzung, insbesondere eine die als komprimiertes Gas flüssiges Kohlendioxid aufweist, kann z. B. in einem Reinigungsverfahren für Textilien, bei dem üblicherweise flüssiges Kohlendioxid eingesetzt wird, verwendet werden. Bei einem solchen Reinigungsverfahren werden die zu reinigenden Textilien in einer druckfesten Wäschetrommel in Gegenwart der Reinigungszusammensetzung bewegt. Die Reinigungszusammensetzung wird vorzugsweise in einem Kreislauf geführt und filtriert. Am Ende des Waschvorgangs kann die Reinigungszusammensetzung mit allen gelösten/dispersierten Stoffen aus der Wäschetrommel in eine zweite Kammer abgelassen werden. Nachdem ein Druckausgleich in der Wäschetrommel stattgefunden hat, kann die gereinigte Wäsche entnommen werden. In der zweiten Kammer kann das flüssige CO₂ abdestilliert und in ein Vorratsgefäß überführt werden. Aus den nicht leicht destillierbaren Rückständen, die durch die Verunreinigungen und zumindest eine ionische Flüssigkeit gebildet werden, können die ionischen Flüssigkeiten durch geeignete Verfahrensschritte aufgereinigt werden. Solche Verfahrensschritte können z. B. Destillationsschritte und/oder Extraktionsschritte oder ähnliches sein. Die so bzw. schon bei der Filtration abgetrennten Verunreinigungen können entsorgt werden und die aufgereinigten ionischen Flüssigkeiten können in einem weiteren Reinigungsschritt wieder eingesetzt werden.

[0106] 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, auf die in den Beispielen genannten Ausführungsformen beschränkt sein soll.

Ausführungsbeispiele:

Versuchsdurchführung:

[0107] In einem Hochdruckautoklaven (Volumen 600 mL) wurden Waschversuche mit normangeschmutztem Testgewebe, erhältlich von WfK Testgewebe GmbH (Standard-Baumwolle in Anlehnung an DIN 53919, WfK-Code 10A, Flächengewicht: 170 g/m², Fadenzahl 270/270 Fd/dm, Bindung: L 1/1, Garnfeinheit: 295/295 dtex) und komprimiertem CO₂ durchgeführt. Der Autoklav enthielt Verbindungen zu einem CO₂-Tank, so dass eine Füllung und Entleerung möglich war. Das normangeschmutzte Testgewebe wurde im Autoklaven befestigt und die entsprechenden Additive über ein Ventil zugespritzt. Danach wurde der Autoklav erst mit gasförmigem CO₂ bis zu einem Druck von 25-30 bar, anschließend mit etwa 150-200 g flüssigem CO₂ gefüllt. Anschließend wurde der Autoklav für eine bestimmte Zeit (Waschzeit) rotiert. Nach Beendigung der Reinigung wurde der Autoklav so gehalten, dass die Reinigungsflüssigkeit aufgrund der Schwerkraft in ein Druckgefäß abfließen konnte. Von dort aus wurde das CO₂ entspannt. Der Schmutz und die Additive blieben im Druckgefäß zurück. Der gesamte Waschvorgang wurde dann noch einmal ohne Additive wiederholt (Spülzeit). Abschließend wurde das normangeschmutzte Testgewebe entfernt und optisch beurteilt. Die Ergebnisse der 5 erfindungsgemäßen Formulierungen (Exp 1 bis 5), der Vergleichsformulierung (V) sowie der Kontrollformulierung (Ko) werden in Tabelle 1 wiedergegeben.

Abmusterung und Beurteilung der gereinigten Substrate:

[0108] Das normangeschmutzte Testgewebe wurde nach der Reinigung nach einem fünfstufigen Bewertungsschema im Vergleich zum ungereinigten Vergleichsgewebe (optisch) bewertet.

- 1 = unverändert
- 2 = leicht verbessert
- 3 = verbessert
- 4 = deutlich verbessert
- 5 = ohne Rückstände

Tabelle 1:

Exp	Waschzeit min	Spülzeit min	Druck bar	Temp °C	Additiv 1	Menge (%w/w)	Additiv 2	Menge (%w/w)	T	R	K	S	C
Ko	15	15	50	17					1	1	1	1	1
V	15	15	50	16	WL1	0.2			2	2	2	2	2
1	15	15	50	15			IL1	0.2	2	3	3	3	2
2	15	15	48	14	WL1	0.1	IL1	0.1	3	3	3	3	3
3	15	15	47	13	WL1	0.1	IL2	0.1	3	3	4	4	3
4	15	15	46	13	WL2	0.2			2	2	2	2	2
5	15	15	45	12	WL2	0.1	IL2	0.1	3	4	4	4	4

Legende: Ko = Kontrolle

T = Tee 020 J

R = Rotwein 030 L

K = Kaffee 025 K

S = Möhrensaft 040 O

C = Cacao/Hautfett 015 F

WL1 = Fabritech 5565

WL2 = Dimethyladipate

IL1 = CAS Nr. 217813-30-4 (Quaternäre Ammoniumverbindungen, C16-18 und C 18-ungesättigte Akrylbis (hydroxyethyl)methyl, ethoxiliert, C 16-18 und C 18-ungesättigt Carboxylate (Ester), Methylsulfate (Salze), beschrieben in WO2000/068502)

IL2 = Tetraalkylammoniumsulfat, CAS Nr. 68071-95-4 (Tego® IL T16ES, ethoxyliertes Ethyl-bis(hydroxyethyl)tallow-Ethylsulfat der Evonik Goldschmidt GmbH)

[0109] Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass die erfindungsgemäßen Formulierungen im Vergleich zu bisher verwendeten technischen Lösungen zu signifikanten Verbesserungen bei hydrophilen Verschmutzungen führen.

[0110] Die Ergebnisse zeigen außerdem, dass durch die Kombination herkömmlichen Detergentien und ionischen Flüssigkeiten als Detergentien eine weitere Verbesserung der Reinigungsleistung erzielt werden kann.

Patentansprüche

1. Reinigungszusammensetzung enthaltend ein verdichtetes Gas und mindestens ein Detergens, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Detergens eine ionische Flüssigkeit ist.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Detergens eine Mischung von ionischen Flüssigkeiten eingesetzt wird.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verdichtete Gas als flüssige oder überkritische Phase vorliegt.

4. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verdichtete Gas Kohlendioxid, Helium, Argon, Xenon, Krypton, ein Stickoxid, ein Kohlenwasserstoff, ein halogenierter Kohlenwasserstoff oder eine Halogenschwefelverbindung ist.

5. Zusammensetzung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das verdichtete Gas Kohlendioxid ist.

6. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Massenverhältnis von verdichtetem Gas zu ionischen Flüssigkeiten von 1000000 zu 1 bis 1 zu 1 beträgt.

7. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ionische Flüssigkeit oder die Mischung von ionischen Flüssigkeiten eine Schmelztemperatur unterhalb von 100 °C aufweist.

8. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verwendete ionische Flüssigkeit oder die Mischung von ionischen Flüssigkeiten einen Schmelzpunkt unterhalb der Raumtemperatur aufweisen.
- 5 9. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ionische Flüssigkeit oder die Mischung von ionischen Flüssigkeiten bei einer Temperatur von -50 °C bis 400 °C als Flüssigkeit vorliegt.
- 10 10. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ionische Flüssigkeit oder die Mischung von ionischen Flüssigkeiten eine Zersetzungstemperatur von > 200 °C aufweist.
- 15 11. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ionische Flüssigkeit oder die Mischung von ionischen Flüssigkeiten löslich in Wasser und/oder organischen Lösungsmitteln ist.
- 20 12. Zusammensetzung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eines oder mehrere weitere Detergentien aufweist, die keine ionischen Flüssigkeiten sind.
- 25 13. Zusammensetzung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Massenverhältnis von ionischen Flüssigkeiten zu weiteren Detergentien, die keine ionische Flüssigkeit sind, von 100 zu 1 bis 1 zu 100 beträgt.
- 30 14. Verfahren zur Reinigung von Gegenständen, bei dem die Gegenstände mit einer Reinigungszusammensetzung enthaltend ein verdichtetes Gas und mindestens ein Detergens in Kontakt gebracht werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Reinigungszusammensetzung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 eingesetzt wird.
- 35 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu reinigende Gegenstand ausgewählt ist aus der Gruppe der Textilien und Garne.
- 40 16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Textilien und Garne Baumwolle oder Baumwollmischgewebe enthalten.
- 45 17. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu reinigende Gegenstand eine Oberfläche besitzt, die ganz oder teilweise aus Leder ist.
- 50 18. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu reinigende Gegenstand eine Oberfläche aufweist, die ganz oder teilweise ein tierisches oder künstliches Fell ist.
- 55 19. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zu reinigende Gegenstand eine Oberfläche aufweist, die ganz oder teilweise aus Metall, Halbmetall, Kunststoff, Keramik oder Glas ist.



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 09 16 3226

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2005/131118 A1 (MOULTON ROGER [US] ET AL) 16. Juni 2005 (2005-06-16) * Absätze [0002], [0046], [0047], [0064]; Ansprüche 1,52; Tabellen I,II *	1-19	INV. C11D1/00 C11D11/00 B08B7/00
X	US 6 624 127 B1 (BRASK JUSTIN K [US] ET AL) 23. September 2003 (2003-09-23) * Spalte 1, Zeilen 8-33; Ansprüche 1,3,8-10 * * Spalte 2, Zeilen 26-38 *	1,3-11, 14,19	
X	P. LOZANO, T. DE DIEGO, S.GMOUH, M.VAULTIER, J.L.IBORRA: "Criteria to Design Green Enzymatic Processes in Ionic Liquid /Supercritical Carbon Dioxide Systems" BIOTECHNOL. PROG., Bd. 20, 3. Mai 2004 (2004-05-03), Seiten 661-669, XP002545243 * Seite 667, Spalte 1, Absatz 2 - Seite 668, Spalte 1, Absatz 1; Abbildung 7 *	1,3-11	
X	EP 1 007 779 A (MICELL TECHNOLOGIES [US]) 14. Juni 2000 (2000-06-14) * Seite 7, Zeilen 4,5; Ansprüche 1-24 *	1,3-11, 14,15	C11D B08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. Oktober 2009	Prüfer Klier, Erich
KATEGORIE DER GENANNTEN 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			

5

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 16 3226

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

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-10-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2005131118 A1	16-06-2005	US 2009200513 A1	13-08-2009
US 6624127 B1	23-09-2003	US 2004097388 A1	20-05-2004
EP 1007779 A	14-06-2000	AU 736088 B2	26-07-2001
		AU 8922098 A	16-03-1999
		CA 2301636 A1	04-03-1999
		JP 2001514337 T	11-09-2001
		WO 9910585 A1	04-03-1999
		US 5858022 A	12-01-1999

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10111427 [0002]
- US 5783082 A [0002] [0098]
- WO 2004001120 A [0078]
- US 5858022 A [0089]
- WO 2000068502 A [0108]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **Eastoe et al.** *Langmuir*, 2006, vol. 22, 9832 [0002] [0091]
- Ionic Liquids in Synthesis. Wiley [0017]
- Green Industrial Applications of Ionic Liquidus. NATO Science Series. Li. Mathematics, Physics and Chemistry. 1992 [0017]
- Ionic Liquids: Industrial Applications for Green Chemistry. Acs. Symposium Series, 818 [0017]
- **Eastoe, J. et al.** Fluorierte Tenside. *Current Opinion in Colloid and Interface Science*, 2003, vol. 8, 267-273 [0078]
- **Fan et al.** *J. Am. Chem. Soc.*, 2005, vol. 127, 11754-62 [0078]
- **Murphy et al.** *Colloid Surf., A*, 2001, vol. 180, 295-299 [0078]
- **Tan et al.** *J. Am. Chem. Soc.*, 2005, vol. 127, 8938 [0078]
- **Tan et al.** *Macromolecules*, 2006, vol. 39, 7471-73 [0078]
- **Tan et al.** *Macromolecules*, 2005, vol. 124, 14818 [0078]
- **Sarbu et al.** *Nature*, 2000, vol. 405, 165 [0078]
- **Raveendran et al.** *J. Am. Chem. Soc.*, 2002, vol. 124, 7274 [0078]
- **Hebach et al.** *Tenside Surf. Det.*, 2005, vol. 42 (2), 78-82 [0091]