



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 25 986 T2 2005.09.22

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 983 052 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 25 986.6

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US98/09493

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 923 367.1

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 98/053796

(86) PCT-Anmeldetag: 13.05.1998

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 03.12.1998

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 08.03.2000

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 01.09.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 22.09.2005

(51) Int Cl.⁷: A61K 7/48

C08L 101/00, C09D 5/00, C09D 4/06

(30) Unionspriorität:

865536 29.05.1997 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE

(73) Patentinhaber:

Dow Global Technologies, Inc., Midland, Mich., US

(72) Erfinder:

SCHMIDT, L., Donald, Midland, US; MUSSELL, D.,
Robert, Midland, US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: FILMFORMENDE ZUSAMMENSETZUNG MIT MEHRKOMPONENTIGEM LÖSEMITTELSYSTEM

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

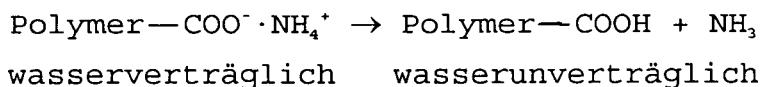
Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine wasserdispergierbare polymere Zusammensetzung, welche zur Herstellung einer staubfreien und von Klebrigkeitsfreiheit freien Beschichtung verwendet werden kann.

[0002] Beschichtungen liefern Schutzbarrieren für eine Vielzahl von Dingen einschließlich Böden, Automobilen, äußere und innere Gegenstände von Häusern und für die menschliche Haut. Schutzbeschichtungen für Böden sind beispielsweise seit den mittleren 1950er Jahren bekannt. Zahlreiche der früheren Beschichtungsmaterialien wurden unter Verwendung von Lösungsmitteln auf Petroleum- oder Naphthenbasis verwendet, und solche waren wegen der Toxizität und der Entflammbarkeit dieser Lösungsmittel nicht erwünscht.

[0003] Synthetische Emulsionszusammensetzungen auf Wasserbasis, wie Styrolharzemulsionen, Styrol-Acrylatcopolymerharzemulsionen und Acrylatemulsionen, entwickelt in den frühen 1960er Jahren, ersetzen allmählich auf organischem Lösungsmittel basierende Zusammensetzungen. Obwohl diese Zusammensetzungen auf Wasserbasis weniger toxisch und für die Umwelt besser als Zusammensetzungen auf organischem Lösungsmittel sind, neigen die Zusammensetzungen auf Wasserbasis dazu, langsam hart zu werden und schwierig bei einer Anwendung entfernbare zu sein, bei der Entfernbartigkeit erwünscht ist. Die Entfernung von Beschichtungen kann erwünscht sein, da selbst die dauerhaftesten Beschichtungen dazu neigen, sich infolge von Schmutz oder Abrieb und Rißbildung zu verbrauchen. Bei anderen Anwendungen wie Schutzprodukten für die Haut sind die Vorteile von entfernbaren Beschichtungen auf Wasserbasis offensichtlich.

[0004] Entfernbare Beschichtungen auf Wasserbasis sind bekannt. Beispielsweise sind Polymere, welche Ammoniumcarboxylatfunktionalität enthalten, mit Wasser verträglich, jedoch werden sie durch den Verlust von Lösungsmittel und Ammoniak unverträglich.



[0005] Nach dem oben gezeigten Verfahren hergestellte Überzüge können anschließend durch Kontakt mit einer wässrigen alkalischen Flüssigkeit, welche die Säure zurück in das verträgliche Salz umwandelt, entfernt werden.

[0006] Beispielsweise beschreibt Gomi et al. im US-Patent 4 622 360 ein entfernbares, Carboxylgruppen enthaltendes Polyurethanharz auf Wasserbasis. Beschichtungszusammensetzungen können durch Zugabe eines polyvalenten komplexbildenden Metalls zu dem Harz auf Wasserbasis hergestellt werden. Das polyvalente Metall bildet einen stabilen wasserdispergierbaren Komplex mit dem Harz in der wässrigen Lösung. Wenn die Dispersion auf eine Bodenoberfläche aufgebracht wird, verdampfen schädliche flüchtige Materialien, damit es möglich wird, daß die polyvalenten Metallionen eine Vernetzung von zwei oder mehr Carboxylgruppen initiieren, wodurch eine gehärtete, wasserunverträgliche Beschichtung gebildet wird. Diese gehärtete Beschichtung kann entfernt werden, jedoch nur mit starker alkalischer Lösung, welche Liganden wie Ethyldiamintetraessigsäure enthält.

[0007] Die Ammoniumcarboxylatbeschichtung hat mehrere Nachteile: 1) die Formulierungen haben einen schlechten Geruch und reizen die Augen und die Haut; 2) lange Aushärtzeiten sind erforderlich, um annehmbare physikalische Eigenschaften der Beschichtung zu erreichen; und 3) die Entfernung oder das Abstreifverfahren erfordert die Verwendung von gefährlichen alkalischen Flüssigkeiten.

[0008] Im Hinblick auf die Nachteile des Standes der Technik wäre es erwünscht, eine Zusammensetzung zu haben, die eine staubfreie und von Klebrigkeitsfreiheit freie Beschichtung liefert, welche ohne die Verwendung von harten Lösungsmitteln in Fällen, wo eine solche Entfernung erwünscht ist, entfernt werden kann. Weiterhin wäre es erwünscht, eine solche Beschichtung gegenüber üblichen organischen Lösungsmitteln bei Anwendungen beständig zu machen, wo allgemeine Beständigkeit gegenüber Lösungsmitteln erwünscht ist.

[0009] Weiter wäre es nützlich, eine hypoallergenische, nichttoxische Zusammensetzung auf Wasserbasis zu haben, welche eine Beschichtung liefert, die lang andauernden Schutz für die Haut gegenüber Sonne, Trocknung und scharfen Chemikalien besitzt.

[0010] Die vorliegende Erfindung ist eine Zusammensetzung, umfassend: a) ein Polymeres, das stark kationische Gruppen und Säuregruppen enthält; und b) ein Multilösungsmittelmedium, welches Wasser, ein niedrig siedendes polares organisches Lösungsmittel, das wenigstens eine Hydroxygruppe hat, in Wasser in allen Ver-

hältnissen löslich ist und einen Siedepunkt in dem Bereich von 70°C bis 134°C hat, sowie ein hochsiedendes Lösungsmittel, das einen Siedepunkt in dem Bereich von 135°C bis 250°C hat, enthält, in welchem das Polymere, das Wasser, das polare organische Lösungsmittel und wahlweise das hochsiedende Lösungsmittel in solchen Verhältnissen vorliegen, daß das Polymere in dem Multilösungsmittelmedium dispergiert ist, und die Zusammensetzung einen staubfreien und von Klebrigkeitsfreiheit freien Film im Anschluß an den Auftrag auf ein Substrat bildet.

[0011] Die Zusammensetzung der vorliegenden Erfindung kann so ausgelegt werden, daß sie nicht entfernt werden kann, oder daß sie leicht ohne Verwendung von scharfen Chemikalien entfernt werden kann.

[0012] Wie hier verwendet, beziehen sich die Ausdrücke "Dispersion" oder "dispergiert" auf eine stabile oder metastabile Mischung des Polymeren mit dem Multilösungsmittelmedium, und schließen eine Lösung oder eine micellare oder partiell kolloidale Suspension ein. Wie hier verwendet, ist ein Film oder eine Beschichtung "staubfrei", wenn der Finger, ohne Druck, leicht über die Oberfläche des Films fahren kann, ohne daß ein Film auf dem Finger aufgenommen wird. Wie hier verwendet, ist ein Film oder eine Beschichtung von "Klebrigkeitsfrei", wenn der Finger mit einem leichten Druck keine Markierung hinterläßt und die Oberfläche nicht klebrig ist.

[0013] Das Polymere ist dadurch gekennzeichnet, daß es Struktureinheiten enthält, welche aus der Polymerisation eines polymerisierbaren, stark kationischen Monomeren und eines polymerisierbaren Säuremonomeren gebildet werden können. Wie hier verwendet, bezieht sich der Ausdruck "polymerisierbares, stark kationisches Monomeres" auf ein Monomeres, welches ethylenartige Unsaturation und eine kationische Gruppe, die eine Ladung aufweist, welche vom pH unabhängig ist, enthält. In ähnlicher Weise bezieht sich der Ausdruck "polymerisierbares Säuremonomeres" auf ein Monomeres, welches ethylenartige Unsaturation und eine Säuregruppe enthält. Der Ausdruck "aus der Polymerisation von ... gebildete Struktureinheiten" wird durch das folgende Beispiel erläutert:



Acrylsäure

Aus der Polymerisation von Acrylsäure gebildete Struktureinheiten

[0014] Zusätzlich zu den aus der Polymerisation eines polymerisierbaren stark kationischen Monomeren und eines polymerisierbaren schwachen Säuremonomeren gebildeten Struktureinheiten schließt das Polymere ebenfalls bevorzugt Struktureinheiten ein, welche aus der Polymerisation eines polymerisierbaren nicht-störenden Monomeren gebildet werden können. Der Ausdruck "polymerisierbares nicht-störendes Monomeres" wird hier verwendet, um ein nicht-geladenes Monomeres zu bezeichnen, welches nicht in schädlicher Weise die Bildung und Eigenschaften einer Beschichtung beeinträchtigt, die aus der Dispersion des Polymeren hergestellt ist. Wie hier verwendet, bezieht sich der Ausdruck "Dispersion" auf eine Lösung oder ein Zweiphasensystem, jedoch nicht auf eine stabile wässrige Dispersion oder einen Latex.

[0015] Polymerisierbare Säuremonomere, welche für die Herstellung der Dispersion, die zur Herstellung der staubfreien und von Klebrigkeitsfreiheit freien Beschichtung verwendet wird, geeignet sind, schließen ethylenartig ungesättigte Verbindungen ein, welche Carbonsäure-, Phenol-, Thiophenol-, Phosphinyl-, Sulfonsäure-, Sulfin-säure-, Phosphonsäure- oder Sulfonamidfunktionalität haben. Bevorzugte polymerisierbare Säuremonomere schließen Acrylsäure, Methacrylsäure, Itaconsäure, β -Carboxyethylacrylat (üblicherweise als eine Mischung von Acrylsäureoligomeren), Vinylbenzoësäure, Vinylchlorphenol, Vinylbromphenol, Vinylthiophenol, 2-Propensäure: 2-Methyl-, (hydroxyphosphinyl)methylester, Vinylphosphonsäure, 2-Acrylamido-2-methyl-1-propansulfonsäure und 2-Sulfoethylmethacrylat ein. Acrylsäure, Methacrylsäure, 2-Acrylamido-2-methyl-1-propansulfonsäure und Vinylphosphonsäure sind am meisten bevorzugte Säuremonomere, und Acrylsäure, Methacrylsäure und 2-Acrylamido-2-methyl-1-propansulfonsäure sind am meisten bevorzugt.

[0016] Das polymerisierbare stark kationische Monomere ist mit einem Gegenion assoziiert, welches beispielsweise Halogenid wie Chlorid oder Bromid, Nitrat, Phosphat oder Sulfat sein kann. Geeignete polymerisierbare stark kationische Monomere schließen Salze von ethylenartig ungesättigten Verbindungen, welche quaternäre Ammonium-, Sulfonium-, cyclische Sulfonium- und Phosphoniumfunktionalität haben, ein. Beispiele von geeigneten Monomeren, welche quaternäre Ammoniumfunktionalität haben, schließen ein: ethylenartig

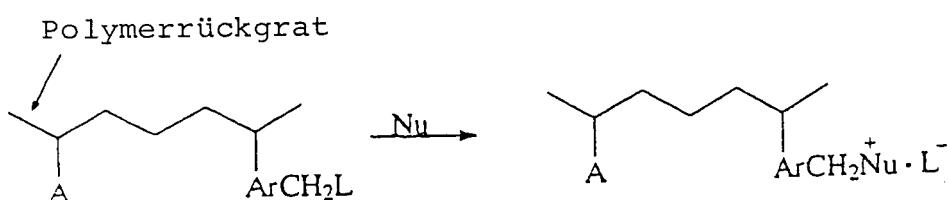
ungesättigte Trialkylammoniumsalze wie Vinylbenzyl-tri-C₁-C₄-alkylammoniumchlorid oder -bromid, Trialkylammoniumalkylacrylate oder -methacrylate wie 2-[(Methacryloyloxy)ethyl]-trimethylammoniumchlorid und N,N-Diethyl-N-methyl-2-[(1-oxo-2-propenyl)oxy]-ethanaminiummethylsulfat (Chem. Abstracts Reg. No. 45076-54-8) und Trialkylammoniumalkylacrylamide wie N,N,N-Trimethyl-3-[(2-methyl-1-oxo-2-propenyl)amino]-1-propanaminiumchlorid (Chem. Abstracts Reg. No. 51441-64-6) und N,N-Dimethyl-N-[3-[(2-methyl-1-oxo-2-propenyl)-amino]-propyl]-benzolmethaminiumchlorid (Chem. Abstracts Reg. No. 122988-32-3). Ein bevorzugtes polymerisierbares quaternäres Ammoniumsalz ist 2-[(Methacryloyloxy)ethyl]-trimethylammoniumchlorid.

[0017] Beispiele von polymerisierbaren ungesättigten Sulfoniumsalzen schließen ein: Dialkylsulfoniumsalze wie [4-Ethoxy-3-(ethoxycarbonyl)-2-methylen-4-oxobutyl]-dimethylsulfoniumbromid (Chem. Abstracts Reg. No. 63810-34-4) und Vinylbenzyldialkylsulfoniumsalze wie Vinylbenzyldimethylsulfoniumchlorid. Beispiele von polymerisierbaren cyclischen Sulfoniumsalzen schließen ein: 1-[5-[(Ethenylphenyl)-methoxy]-phenyl]-tetrahydro-2H-thiopyraniumchlorid (Chem. Abstracts Reg. No. 93926-67-1-) und Vinylbenzyltetrahydrothio-phenoiumchlorid, welches durch die Reaktion von Vinylbenzylchlorid mit Tetrahydrothiophen hergestellt werden kann.

[0018] Beispiele von polymerisierbaren Phosphoniumsalzen schließen ein: 2-Methacryloxyethyltri-C₁-C₂₀-alkyl-, -aralkyl- oder -aryl-phosphoniumsalze wie 2-Methacryloxyethyltri-n-octadecylphosphoniumhalogenid (Chem. Abstracts Reg. No. 166740-88-1); Tri-C₁-C₁₈-alkyl-, -aralkyl- oder -aryl-vinylbenzylphosphoniumsalze wie Trioctyl-3-vinylbenzylphosphoniumchlorid, Trioctyl-4-vinylbenzylphosphoniumchlorid (Chem. Abstracts Reg. No. 15138-12-4), Tributyl-3-vinylbenzylphosphoniumchlorid, Tributyl-4-vinylbenzylphosphoniumchlorid (Chem. Abstracts Reg. No. 149186-03-8), Triphenyl-3-vinylbenzylphosphoniumchlorid und Triphenyl-4-vinylbenzylphosphoniumchlorid (Chem. Abstracts Reg. No. 145425-78-1); C₃-C₁₈-Alkenyltrialkyl-, -aralkyl- oder -aryl-phosphoniumsalze wie 7-Octenyltriphenylphosphoniumbromid (Chem. Abstracts Reg. No. 82667-45-6) und Tris(hydroxymethyl)-(1-hydroxy-2-propenyl)phosphoniumsalze (Chem. Abstracts Reg. No. 73082-48-1).

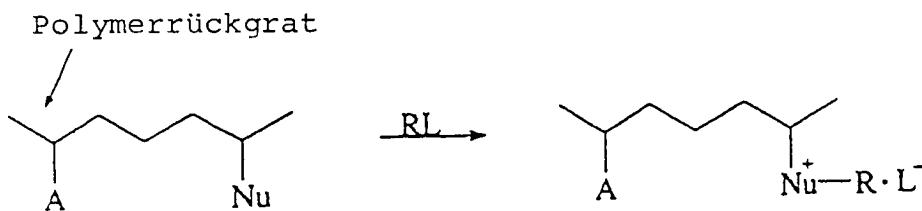
[0019] Das Polymere, welches anhängende stark kationische Gruppe und Säuregruppen enthält, kann ebenfalls aus einem Monomeren hergestellt werden, welches sowohl eine Säuregruppe als auch eine stark kationische Gruppe enthält. Beispiele solcher Monomere schließen ein: N-(4-Carboxy)benzyl-N,N-dimethyl-2-[(2-methyl-1-oxo-2-propenyl)-oxy]ethanaminiumchlorid und N-(3-Sulfopropyl)-N-methacroyloxyethyl-N,N-dimethylammoniumbetain.

[0020] Ebenfalls ist es möglich, ein Polymeres herzustellen, welches stark kationische Gruppen und Säuregruppen enthält, indem stark kationische Funktionalität an ein bereits hergestelltes Polymeres addiert wird. Beispielsweise kann ein polymerisierbares Monomeres, welches eine schwache Säuregruppe enthält, mit einem polymerisierbaren nicht-störenden Monomeren, welches eine elektrophile Gruppe wie Vinylbenzylhalogenid oder Glycidylmethacrylat enthält, copolymerisiert werden, um ein Polymeres mit einer schwachen Säuregruppe und einer elektrophilen Gruppe zu bilden. Dieses Polymere kann mit einem Nucleophil wie einem tertiären Amin, Pyridin, einem Dialkylsulfid oder einem cyclischen Sulfid nach-umgesetzt werden, welches die Halogenidgruppe verdrängen oder den Oxiranring öffnen kann und ein Benzoniumpalz bildet:



worin A eine anhängende schwache Säuregruppe ist; Ar eine aromatische Gruppe, bevorzugt eine Phenylgruppe, ist; L eine austretende Gruppe, bevorzugt eine Halogenidgruppe, mehr bevorzugt eine Chloridgruppe, ist, und Nu das Nucleophil ist.

[0021] Bei einem anderen Beispiel der Addition von stark kationischer Funktionalität an ein bereits hergestelltes Polymeres kann ein Polymerrückgrat, welches anhängende Säuregruppe und ein tertiäres Amin oder ein Sulfid enthält, mit einem Alkylierungsmittel wie einem Alkylhalogenid unter Bildung eines Polymeren nach-umgesetzt werden, welches Säuregruppe und stark kationische Gruppen enthält:



worin RL ein Alkylierungsreagens ist.

[0022] Beispiele von nicht-störenden polymerisierbaren Monomeren schließen ein: Acrylate wie Methylacrylat, Ethylacrylat, Butylacrylat, 2-Hydroxyethylacrylat, 2-Hydroxypropylacrylat, Glycidylacrylat und Allyl-acrylat; Methacrylate wie Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat, Butylmethacrylat, Allylmethacrylat, Glycidylmethacrylat, 2-Hydroxyethylmethacrylat, Polypropylenglycolmonomethacrylat und 2-Hydroxypropylmethacrylat; alkenylnaromatische Kohlenwasserstoffe wie 4-Methacryloxy-2-hydroxy-benzophenon, 2-(2'-Hydroxy-5-methacryloxyethylphenyl)-2H-benzotriazol; und C₁-C₄-alkyl- oder -alkenyl-substituierte Styrole, bevorzugt Styrol, α-Methylstyrol, Vinyltoluol und Vinylbenzylchlorid; Andere Beispiele von nicht-störenden Spezies schließen ein: C₃-C₁₈-Perfluoralkylmethacrylate wie 2-(Perfluorooctyl)ethylmethacrylate; C₃-C₁₈-Perfluoralkylacrylate wie 2-[Ethyl[(heptadecafluorooctyl)-sulfonyl]amino]ethyl-2-propenoat, sowie C₃-C₁₈-Perfluoralkylvinylbenzole. (Siehe US-Patent 4 929 666, Spalte 4, Zeilen 54 bis 68 und Spalte 5, Zeilen 1 bis 30.)

[0023] Bevorzugt ist das Verhältnis von anhängenden Säuregruppen zu anhängenden stark kationischen Gruppen nicht geringer als 0,5, mehr bevorzugt nicht geringer als 0,75, sowie bevorzugt nicht größer als 5, mehr bevorzugt nicht größer als 2 und am meisten bevorzugt nicht größer als 1,33.

[0024] Das Verhältnis der aus der Polymerisation des polymerisierbaren nicht-störenden Monomeren gebildeten Struktureinheiten zu der Summe der aus der Polymerisation des polymerisierbaren Säuremonomeren und polymerisierbaren stark kationischen Polymeren gebildeten Struktureinheiten variiert in Abhängigkeit von dem Prozentsatz der Feststoffe der Zusammensetzung, jedoch ist es bevorzugt nicht geringer als 70 : 30, mehr bevorzugt nicht geringer als 80 : 20 und am meisten bevorzugt nicht geringer als 85 : 15, sowie bevorzugt nicht größer als 99 : 1 und mehr bevorzugt nicht größer als 98 : 2 und am meisten bevorzugt nicht größer als 95 : 5.

[0025] Typischerweise hat das Polymere ein Zahlendurchschnittsmolekulargewicht in dem Bereich von 1000 bis 200.000 Dalton, bevorzugt von 8000 bis 50.000 Dalton.

[0026] Die Zusammensetzung schließt Wasser, ein niedrigsiedendes polares organisches Lösungsmittel, ein hochsiedendes Lösungsmittel, das einen Siedepunkt in dem Bereich von 135°C bis 250°C hat, und das Polymere ein. Bevorzugt enthält die Zusammensetzung nicht weniger als 10, mehr bevorzugt nicht weniger als 20 und am meisten bevorzugt nicht weniger als 30 Gew.-% Wasser, sowie bevorzugt nicht mehr als 98, mehr bevorzugt nicht mehr als 80, mehr bevorzugt nicht mehr als 70 und am meisten bevorzugt nicht mehr als 60 Gew.-% Wasser, bezogen auf das Gesamtgewicht von Lösungsmitteln und dem Polymeren.

[0027] Das niedrigsiedende organische Lösungsmittel hat bevorzugt einen Wasserstoffbindungs-Löslichkeitsparameter auf Hansen-Basis von 6,4 bis 10,5 cal/cm³, und das hochsiedende Lösungsmittel hat bevorzugt einen Wasserstoffbindungs-Löslichkeitsparameter auf Hansen-Basis von 1 bis 6,2 cal/cm³. Löslichkeitsparameter auf Hansen-Basis sind in Ind. Eng. Chem. Prod. Dev., Vol. 24, S. 473 (1985) und in J. Paint Technol., Vol. 39, S. 505 (1967) beschrieben. Wasserstoffbindungs-Löslichkeitsparameter (δ_n) bezieht sich auf den nicht-polaren Löslichkeitsparameter (δ_n) und den polaren Löslichkeitsparameter (δ_p) in folgender Weise:

$$\delta_n = (\delta_1^2 - \delta_n^2 - \delta_p^2)$$

und kann in einfacher Weise vom Fachmann auf dem Gebiet bestimmt werden.

[0028] Das niedrigsiedende polare organische Lösungsmittel ist dadurch gekennzeichnet, daß es wenigstens eine Hydroxylgruppe hat, daß es in Wasser in allen Anteilen löslich ist und daß es einen Siedepunkt in dem Bereich von 70°C bis 134°C hat. Beispiele von bevorzugten niedrigsiedenden organischen Lösungsmitteln schließen ein: Ethanol, 1-Propanol, 2-Propanol, 2-Methyl-2-propanol, 2-Methyl-1-propanol, 1-Butanol und Propylenglycolmethylether. Bevorzugt enthält die Zusammensetzung nicht weniger als 1, mehr bevorzugt nicht weniger als 10, mehr bevorzugt nicht weniger als 20 und am meisten bevorzugt nicht weniger als 30 Gew.-% des niedrigsiedenden polaren organischen Lösungsmittels, sowie bevorzugt nicht mehr als 80, mehr bevorzugt nicht mehr als 70 und am meisten bevorzugt nicht mehr als 60 Gew.-% des niedrigsiedenden polaren organi-

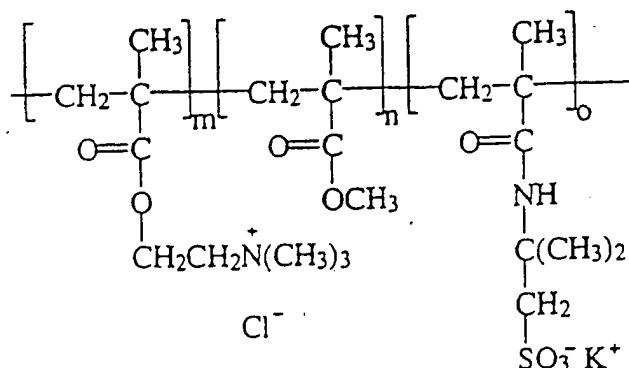
schen Lösungsmittels, bezogen auf das Gesamtgewicht von Lösungsmitteln und dem Polymeren.

[0029] Das hochsiedende Lösungsmittel ist dadurch gekennzeichnet, daß es einen Siedepunkt in dem Bereich von 135°C bis 250°C hat. Beispiele von bevorzugten hochsiedenden Lösungsmitteln schließen ein: Benzonitril, Dimethylsuccinat, Dimethylglutarat, Dimethyladipat, Dipropylenglycoldimethylether, Propylenglycol-n-butylether, Dipropylenglycol-n-butylether, Dipropylenglycol-n-propylether, Propylenglycolmethyletheracetat, Dipropylenglycoldimethylether, Dimethylformamid, Dimethylsulfoxid, Propylencarbonat, N-Methyl-2-pyrrolidon, Ethylenglycolphenylether, Diethylenglycolmethylether, Diethylenglycol-n-butylether, Ethylenglycol-n-butylether, Propylenglycol-n-propylether, Propylenglycolphenylether, Dipropylenglycolmethyletheracetat, Tripropylenglycolmethylether, Dipropylenglycolmethylether und Propylencarbonat.

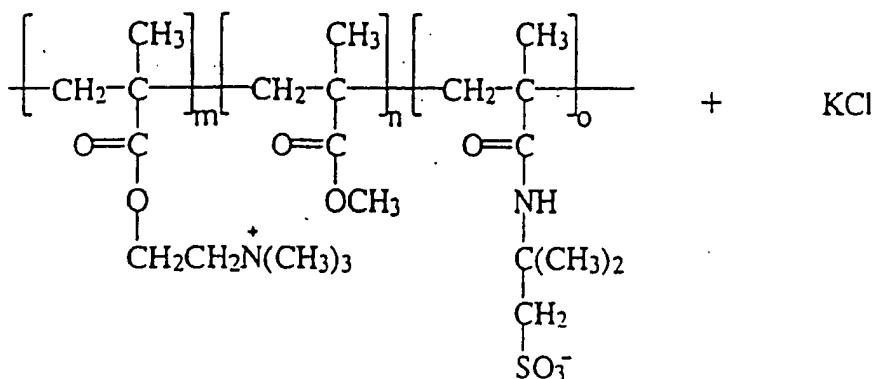
[0030] Die Zusammensetzung enthält bevorzugt nicht weniger als 1, mehr bevorzugt nicht weniger als 3 und am meisten bevorzugt nicht weniger als 5 Gew.-% des hochsiedenden Lösungsmittels, sowie bevorzugt nicht mehr als 75, mehr bevorzugt nicht mehr als 50 und am meisten bevorzugt nicht mehr als 15 Gew.-% des hochsiedenden Lösungsmittels, bezogen auf das Gesamtgewicht von Lösungsmitteln und dem Polymeren.

[0031] Die Menge von in der Zusammensetzung enthaltenem Polymerem hängt von einer Vielzahl von Faktoren ab, einschließlich der zur Herstellung des Polymeren verwendeten Art der Monomere, den verwendeten Lösungsmitteln wie auch der Endanwendung. Die Menge von Polymerem beträgt bevorzugt nicht weniger als 0,5, mehr bevorzugt nicht weniger als 2, mehr bevorzugt nicht weniger als 5 und am meisten bevorzugt nicht weniger als 8 Gew.-%, sowie bevorzugt nicht mehr als 50, mehr bevorzugt nicht mehr als 25 und am meisten bevorzugt nicht mehr als 15 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Lösungsmittel und des Polymeren.

[0032] Das Polymere kann nach beliebigen geeigneten Mitteln hergestellt werden, bevorzugt wird es jedoch als eine Lösung in Anwesenheit eines wasserhaltigen Mediums, in welchem das Polymere löslich ist, wie Wasser und 1-Propanol, hergestellt. Das Polymere kann in der Gegenionenform oder als inneres Salz isoliert werden, wie durch die folgenden Formeln wiedergegeben wird:



Gegenionenform

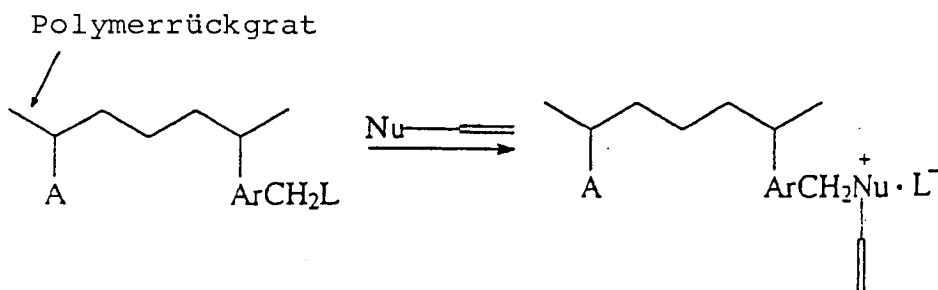


inneres Salz

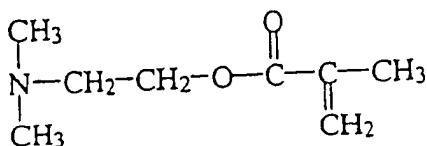
worin m, n und o ganze Zahlen sind. Wenn das Polymere anhängende schwache Säuregruppen enthält, kann das innere Salz durch Ausfällen der das Polymere enthaltenden Lösung in einer wässrigen Base wie wässriges Natriumhydroxid oder Natriumcarbonat isoliert werden. Wenn das Polymere anhängende starke Säuregrup-

pen enthält, reicht Wasser zur Ausfällung des inneren Salzes.

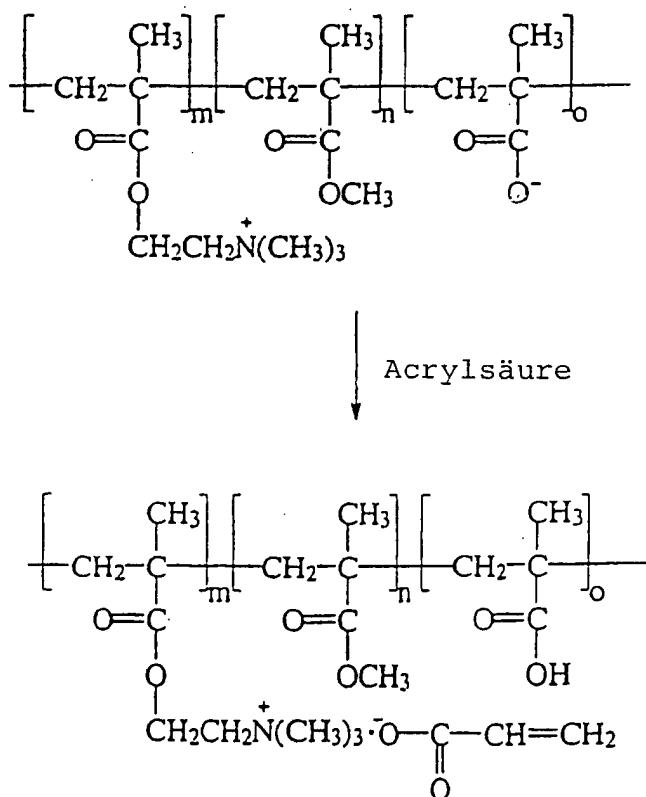
[0033] Die bislang beschriebenen Beschichtungen sind gegenüber Wasser beständig, jedoch können sie leicht mit einer Mischung von Lösungsmitteln, bevorzugt einer Kombination von Wasser und einem anderen Lösungsmittel, mehr bevorzugt von Wasser und 1-Propanol, entfernt werden. Diese Beschichtungen können im wesentlichen dauerhaft gemacht werden, d.h. resistent gegenüber Entfernung durch organische Lösungsmittel wie auch durch auf Wasser basierende Säuren oder Basen, in wenigstens zwei Wegen. Zuerst kann eine effektive Menge eines Vernetzungsmittels, wie eines Melaminharzes, eines Epoxyharzes oder eines Diamins, zur Umsetzung mit den funktionellen Gruppen auf dem Polymeren zugesetzt werden, um eine kovalente Vernetzung zu bilden; zweitens kann eine polymerisierbare Säure wie Acrylsäure oder Methacrylsäure zu der Zusammensetzung zugesetzt und anschließend gehärtet werden, und drittens kann das Polymere so ausgelegt sein, daß es anhängende vernetzbare funktionelle Gruppen, wie eine polymerisierbare ethylenartig oder acetylenartig ungesättigte Gruppe, eine Sulfoniumgruppe, eine Epoxygruppe oder 2-Oxazolin, einschließt. Ein Beispiel einer Herstellung eines Polymeren, welches ethylenartige Unsättigung enthält, wird wie folgt erläutert:



worin Nu= ein Nucleophil (wie ein tertiäres Amin oder ein Sulfid) ist, welches ethylenartige Unsättigung enthält, und A, Ar und L wie zuvor definiert sind. In der vorangegangenen Erläuterung sind ein polymerisierbares Säuremonomeres, ein polymerisierbares Arylhalogenid, bevorzugt Vinylbenzylchlorid und ein polymerisierbares nicht-störendes Monomeres copolymerisiert, um ein Polymeres zu bilden, welches Säuregruppen und Benzylhalogenidgruppen enthält. Das Polymere wird dann mit einem Nucleophil, welches ethylenartige Unsättigung enthält, umgesetzt, um den Polymeren Vernetzungsfähigkeit zu erteilen. Ein Beispiel eines geeigneten Nucleophils mit ethylenartiger Unsättigung ist die folgende Verbindung:



[0034] Im Fall, in welchem eine polymerisierbare Säure als Vernetzungsmittel benutzt wird, wird es bevorzugt, daß sie zu dem inneren Salz zugesetzt wird, um ein vernetzbares Polymeres zu bilden, wie in der folgenden Erläuterung gezeigt:



[0035] Ein anderes Beispiel eines Polymeren, welches eine anhängende vernetzbare Gruppe einschließt, ist ein Polymeres, gebildet durch die Copolymerisation von 2-Isopropenyl-2-oxazolin mit dem polymerisierbaren stark kationischen Monomeren und dem polymerisierbaren Säuremonomeren.

[0036] Wenn die Zusammensetzung, welche ein Vernetzungsmittel oder eine vernetzbare funktionelle Gruppe einschließt, auf ein Substrat aufgeschichtet wird, wird die Beschichtung vorteilhafterweise staubfrei und klebrigfrei werden gelassen, bevor Mittel wie Erhitzen oder UV-Strahlung zur Förderung des Vernetzens eingesetzt werden.

[0037] Die Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung können beispielsweise zum Beschichten oder zum Schützen von Böden, Automobilteilen, menschlicher Haut, Zähleroberteilen, Holz, Möbeln und Innenteilen und Außenteilen von Häusern verwendet werden. Die Zusammensetzungen können weiterhin Zusatzstoffe wie Pigmente, Farbstoffe, Fungizide oder Bakterizide enthalten.

[0038] Die folgenden Beispiele dienen lediglich erläuternden Zwecken und sollen den Umfang dieser Erfindung nicht einschränken. Alle Angaben in Prozentsätzen beziehen sich auf Gewicht, falls nichts anderes angegeben ist.

Beispiel 1 – Herstellung eines 10 Gew.-%igen Polymeren in Wasser/1-Propanol/Propylenkarbonat-Medium und eine Beschichtung hieraus

[0039] 4 Flüssigkeitsströmungen wurden gleichzeitig und kontinuierlich in einen Reaktionsbehälter eingegeben, der unter Rühren auf 60°C unter Stickstoff gehalten war und Wasser (30 g) und 1-Propanol (30 g) enthielt. Die Strömungen wurden während einer Zeitspanne von 5 Stunden zur Verwendung von 100 ml Spritzen, angetrieben von einer Kolbenpumpe Sage Instruments Modell 355 (Cole-Palmer Instrument Company) zugesetzt. Nachdem die Zugabe abgeschlossen war, wurde die Reaktion bei 60°C für eine weitere Stunde aufrecht erhalten. Die Inhalte der 4 Strömungen sind in Tabelle I gezeigt.

Tabelle I

Strömung Nr.	Komponente	Menge
1	Methylmethacrylat	100,45 g (1,00 Mol)
	Acrylsäure	5,9 g (0,082 Mol)
2	M-Quat ^a	18,2 g (13,5 g aktiv, 0,065 Mol)
	Wasser	75 g
3	Polypropylenglycol-monomethacrylat	19,8 g (0,022 Mol)
4	VAZO™ 52 ^b	1,00 g
	1-Propanol	75 g

^a 2-[(Methacryloyloxy)ethyl]trimethylammoniumchlorid, erhalten als eine 74%ige wässrige Lösung von Bimax Inc., 717 Chesapeake Ave., Baltimore, MD 21225

^b 2,2'-Azobis(2,4-dimethylpentannitril), erhalten von E.I. duPont de Nemours & Co., Inc.

[0040] Die Polymerlösung wurde abgekühlt und aus dem Reaktor entnommen und in einer 0,1 M wässrigen Lösung von Natriumcarbonat ausgefällt. Es wurde ein festes Polymeres aufgesammelt und mehrere Male mit Wasser gewaschen, dann wurde es bei 70°C für 24 Stunden getrocknet. Das getrocknete Polymere wurde in einem Multilösungsmittelmedium, bestehend aus 10 Gew.-% Polymerem, 10 Gew.-% Propylencarbonat, 40 Gew.-% 1-Propanol und 40 Gew.-% Wasser aufgelöst. Die Leistungsfähigkeit der Zusammensetzung wurde auf einem schwarzen Autoblech (Ansatz Nr. 50225511, geliefert von ACT Laboratories Inc., Hillsdale, MI) durch Abziehen einer dünnen Beschichtung der Zusammensetzung mit einem Wischer KIMWIPES® EX-L (Marke von Kimberly-Clark Corp.) untersucht. Der Film wurde für 24 Stunden trocknen gelassen, dann mit einem Abwischtest unter Verwendung von Wasser und eines Baumwollpolsters getestet. Der Film wurde mehr als 80 mal abgewischt, bevor er von dem Substrat abkam.

Beispiel 2

[0041] Die Arbeitsweise zur Herstellung des Polymeren, welche in Beispiel 1 angewandt wurde, wurde mit der Ausnahme wiederholt, daß die Verteilung der Monomeren entsprechend Tabelle II verändert wurde.

Tabelle II

Strömung Nr.	Komponente	Menge
1	Methylmethacrylat	78,1 g (0,780 Mol)
	Acrylsäure	7,95 g (0,110 Mol)
2	M-Quat	30,9 g (22,9 g aktiv, 0,110 Mol)
	Wasser	75 g
3	Polypropylenglycol-monomethacrylat	19,8 g (0,022 Mol)
4	VAZO™ 52	1,00 g
	1-Propanol	75 g

[0042] Nach Abschluß der Reaktion wurde ein Teil des Reaktionsgemisches (40 g, direkt aus dem Reaktor) mit Propylencarbonat (10 g), Wasser (25 g) und 1-Propanol (25 g) zur Bildung einer Lösung kombiniert. Ein

Teil dieser Lösung wurde auf das schwarze Autoblech mit einem Gewebe wie zuvor aufgetragen. Nach 15 Minuten widerstand die klare Beschichtung 20 Abreibvorgänge (mit einer senkrechten Kraft von etwa 1000 g) unter Verwendung eines wasserfeuchten Applikators mit Baumwolloberteil.

Beispiel 3 – Herstellung eines 10 Gew.-%igen Polymeren in Wasser/1-Propanol/Propylenglycol-n-butylether-Medium und eine Beschichtung hieraus

[0043] Eine 10 Gew.-%ige Lösung eines Polymeren, hergestellt aus einem Moläquivalentverhältnis von 76,0% Methylmethacrylat, 10% 2-Hydroxyethylmethacrylat, 7,0% M-Quat und 7,0 2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure wurde hergestellt durch Zugabe von 10 g des getrockneten Polymeren, d.h. Polymerem, welches das Polymerisationslösungsmittel hieraus entfernt hatte) zu 90 g einer Mischung mit 10 : 50 : 40 Gew.-% von Propylenglycol-n-butylether : 1-Propanol : Wasser. Ein Teil der resultierenden Formulierung wurde auf ein Autoblech unter Verwendung eines Einzelaufstreichers KIMWIPE® EXL aufgebracht. Nach 3 Minuten war die Beschichtung klebrigfrei und gegenüber laufendem Wasser beständig, jedoch konnte sie durch Abwischen mit einem Baumwollpolster, das mit einem 1 : 1 Gewichtsverhältnis von Wasser und Ethanol befeuchtet war, entfernt werden.

[0044] Etwa 0,1 g eines Melamin-Formaldehyd-Vernetzungsmittels (RESIMENE® 717, erhalten von Monsanto Co., St. Louis, MO) wurden zu 9 g der oben genannten Formulierung aus Polymerem-Lösungsmittel zugesetzt. Die den Vernetzer enthaltende Formulierung wurde auf das Autoblech wie zuvor aufgetragen, und die Beschichtung wurde bei 130°C für 30 Minuten ausgehärtet. Die resultierende Beschichtung war gegenüber mehr als 100 Abwischvorgängen mit 1 : 1 Ethanol : Wasser oder Methylethylketon beständig.

Beispiel 4 – Herstellung eines 10 Gew.-%igen Polymeren in Wasser/1-Propanol und eine Beschichtung hieraus

[0045] 5 Strömungen wurden kontinuierlich und gleichzeitig zu dem Reaktionsbehälter unter den Bedingungen, wie in Beispiel 1 beschrieben, zugegeben. Die Inhalte der 5 Strömungen sind in Tabelle III gezeigt.

Tabelle III

Strömung Nr.	Komponente	Menge
1	Methylmethacrylat	81,1 g (0,81 Mol)
2	ZONYL® TM Fluor-methacrylat NMP	5,1 g 25 g
3	M-Quat Wasser	19,4 g (14,5 g aktiv, 0,07 Mol) 75 g
4	2-Acrylamido-2-methylpropansulfonsäure	14,5 g (0,07 Mol)
5	VAZO™ 52 1-Propanol	1,00 g 75 g

[0046] Das Polymere wurde aus der Lösung durch Zugabe der Lösung unter Rühren zu 4 Liter Wasser ausgefällt. Nach 12 Stunden wurde der Niederschlag abfiltriert und zu 3 Liter Wasser zugesetzt. Nach weiteren 12 Stunden wurde der Niederschlag filtriert und wiederholt mit Wasser gewaschen. Der mit Wasser gewaschene Niederschlag wurde dann in einem Ofen bei 50°C für 12 Stunden getrocknet. Das getrocknete Polymere wurde mit einem Mörser und Pistill zermahlen, und ein Teil (0,2 g) wurde in einer Lösung aufgelöst, welche 1,4 g 1-Propanol und 0,6 g Wasser enthielt. Ein Teil der Lösung wurde auf das Autoblech wie zuvor aufgetragen, und nach 3 Minuten (relative Feuchtigkeit von 46% und bei 23°C) wurde eine staubfreie und von Klebrigkeit freie Beschichtung gebildet. Die Beschichtung wurde mit kaltem laufendem Wasser (15°C) für 1 Minute gewaschen und dann trocken gewischt. Die resultierende Beschichtung widerstand 40 Wischvorgängen (mit einer senkrechten Kraft von etwa 1000 g) unter Verwendung eines wasserfeuchten Applikators mit Baumwolloberteil. Wenn die Beschichtung mit heißem laufendem Wasser (70°C) für 1 Minute vor dem Wischen gewaschen wurde, widerstand die Beschichtung 100 Wischvorgängen.

Patentansprüche**1. Zusammensetzung, umfassend:**

a) ein Polymeres, das stark kationische Gruppen und Säuregruppen enthält; und
 b) ein Multilösungsmittelmedium, welches Wasser, ein niedrigsiedendes polares organisches Lösungsmittel, das wenigstens eine Hydroxygruppe hat, in Wasser in allen Verhältnissen löslich ist und einen Siedepunkt in dem Bereich von 70°C bis 134°C hat, sowie ein hochsiedendes Lösungsmittel, das einen Siedepunkt in dem Bereich von 135°C bis 250°C hat, enthält;
 in welcher das Polymere, das Wasser, das polare organische Lösungsmittel und, wahlweise, das hochsiedende Lösungsmittel in solchen Verhältnissen vorliegen, daß das Polymere in dem Multilösungsmittelmedium dispergiert ist, und die Zusammensetzung einen staubfreien und von Klebrigkeit freien Film im Anschluß an den Auftrag auf eine Substrat bildet.

2. Zusammensetzung nach Anspruch 1, in welcher das Polymere weiter Struktureinheiten enthält, die aus der Polymerisation eines polymerisierbaren nicht-störenden Monomeren gebildet sind, das Methylacrylat, Ethylacrylat, Butylacrylat, 2-Hydroxyethylacrylat, 2-Hydroxypropylacrylat, Allylacrylat, Glycidylacrylat, Methylmethacrylat, Ethylmethacrylat, Butylmethacrylat, Allylmethacrylat, Glycidylmethacrylat, 2-Hydroxyethylmethacrylat, 2-Hydroxypropylmethacrylat, Propylenglycolmonomethacrylat, ein C₃-C₁₈-Perfluoralkylmethacrylat, ein C₃-C₁₈-Perfluoralkylacrylat, ein C₃-C₁₈-Perfluoralkylvinylbenzol, Styrol, α-Methylstyrol oder Vinyltoluol ist.

3. Zusammensetzung nach entweder Anspruch 1 oder 2, in welcher die Säuregruppen Struktureinheiten sind, die gebildet sind durch die Polymerisation von Acrylsäure, Methacrylsäure, Itaconsäure, β-Carboxyethylacrylat, Vinylbenzoësäure, Vinylphosphonsäure, 2-Acrylamido-2-methyl-1-propansulfonsäure, 2-Sulfoethylmethacrylat oder 2-Propensäure:2-methyl-, (hydroxyphosphinyl)methylester, und in welcher die stark kationischen Gruppen Struktureinheiten sind, die gebildet sind durch die Polymerisation von Trialkylammoniumalkylacrylat, einem Trialkylammoniumalkylmethacrylat, einem Trialkylammoniumalkylacrylamid, einem Dialkylsulfoniumsalz, einem Benzylsulfoniumsalz, einem cyclischen Sulfoniumsalz, einem 2-Methylacryloxyethyl-tri-C₁-C₂₀-alkylphosphoniumsalz, einem 2-Methylacryloxyethyl-tri-C₁-C₂₀-aralkylphosphoniumsalz, einem 2-Methylacryloxyethyl-tri-C₁-C₂₀-arylphosphoniumsalz, einem Tri-C₁-C₁₈-alkylvinylbenzylphosphoniumsalz, einem Tri-C₁-C₁₈-aralkylvinylbenzylphosphoniumsalz, einem Tri-C₁-C₁₈-arylvinyllbenzylphosphoniumsalz, einem C₃-C₁₈-Alkenyltrialkylphosphoniumsalz, einem C₃-C₁₈-Aralkylphosphoniumsalz oder einem C₃-C₁₈-Arylphosphoniumsalz.

4. Zusammensetzung nach Anspruch 3, in welcher das nichtstörende polymerisierbare Monomere ist: Methylmethacrylat, Butylacrylat, 2-Hydroxyethylmethacrylat, 4-Methacryloxy-2-hydroxybenzophenon, Polypropyleneomonomethacrylat, oder 2-(2'-Hydroxy-5-methacryloyloxyethylphenyl)-2H-benzotriazol, und in welcher das Verhältnis von aus der Polymerisation des nicht-störenden polymerisierbaren Monomeren gebildeten Struktureinheiten zu den stark kationischen Gruppen und den Säuregruppen von 70 : 30 bis 98 : 2 beträgt.

5. Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1, 2 oder 4, in welcher die stark kationische Gruppe gebildet ist durch die Polymerisation eines ethylenisch ungesättigten quaternären Ammoniumsalzes, assoziiert mit einem Chlorid-, Bromid-, Nitrat-, Phosphat- oder Sulfatgegenion.

6. Zusammensetzung nach Anspruch 5, in welcher das quaternäre Ammoniumsalz 2[(Methacryloyloxyethyl)-trimethylammoniumchlorid ist; das polymerisierbare Säuremonomere Acrylsäure, Methacrylsäure oder 2-Acrylamido-2-methyl-1-propansulfonsäure oder eine Kombination hiervon ist; und das nicht-störende polymerisierbare Monomere Polypropyleneomonomethacrylat, Methylmethacrylat oder Butylacrylat oder eine Kombination hiervon ist.

7. Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 6, in welcher das niedrigsiedende polare organische Lösungsmittel 1-Propanol, 2-Methyl-2-propanol, 2-Propanol, 1-Butanol oder Propyleneomonomethylether ist, und in welcher das hochsiedende Lösungsmittel Benzonitril, Dimethylsuccinat, Dimethylglutarat, Dimethyladipat, Dipropyleneglycoldimethylether, Propyleneglycol-n-butylether, Dipropyleneglycol-n-butylether, Dipropyleneglycol-n-propylether, Propyleneglycolmethyletheracetat, Dipropyleneglycoldimethylether, Dimethylformamid, Dimethylsulfoxid, Propylene-carbonat, N-Methyl-2-pyrrolidon, Ethylenglycolphenylether, Diethylenglycolmethylether, Diethylenglycol-n-butylether, Ethylenglycol-n-butylether, Propyleneglycol-n-propylether, Propyleneglycolphenylether, Dipropyleneglycolmethyletheracetat, Tripropyleneglycolmethylether, Dipropyleneglycolmethylether oder Propylene-carbonat ist.

8. Zusammensetzung nach Anspruch 7, in welcher das hochsiedende Lösungsmittel Dipropyleneglycoldim-

ethylether, Propylenglycol-n-butylether oder Propylencarbonat ist; und in welcher die Menge von Wasser in dem Multilösungsmittelmedium in dem Bereich von 10 bis 80% ist; die Menge des niedrigsiedenden polaren organischen Lösungsmittels in dem Bereich von 10 bis 80% ist; die Menge des hochsiedenden Lösungsmittels in dem Bereich von 1 bis 50% ist; und die Menge des Polymeren in dem Bereich von 0,5 bis 50% ist, bezogen auf das Gewicht des Wassers, des niedrigsiedenden polaren organischen Lösungsmittels, des hochsiedenden Lösungsmittels und des Polymeren.

9. Zusammensetzung nach Anspruch 7, in welcher die Menge von Wasser in dem Multilösungsmittelmedium in dem Bereich von 30 bis 60% ist; die Menge des niedrigsiedenden polaren organischen Lösungsmittels in dem Bereich von 30 bis 60% ist; die Menge des hochsiedenden Lösungsmittels in dem Bereich von 3 bis 15% ist; und die Menge des Polymeren in dem Bereich von 0,2 bis 15% ist, bezogen auf das Gewicht des Wassers, des niedrigsiedenden polaren organischen Lösungsmittels, des hochsiedenden Lösungsmittels; und in welcher das niedrigsiedende polare organische Lösungsmittel 1-Propanol ist und das hochsiedende Lösungsmittel Propylencarbonat oder Propylenglycol-n-butylether ist.

10. Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1, 2, 4, 6, 8 oder 9, welche weiter eine effektive Menge eines Vernetzungsmittels umfaßt, um zu bewirken, daß der nachfolgend gebildete Film im wesentlichen permanent bei Anwendung von Wärme oder UV-Strahlung wird, in welcher das Vernetzungsmittel ein Melaminharz, ein Epoxyharz, ein Diamin, Methacrylsäure oder Acrylsäure ist.

11. Zusammensetzung nach irgendeinem der Ansprüche 1, 2, 4, 6, 8 oder 9, in welcher das Polymere weiter vernetzbare ethylenartig ungesättigte Struktureinheiten einschließt.

12. Verfahren zur Herstellung einer staubfreien und von Klebrigkeit freien Beschichtung, umfassend die Stufen von:

a) Polymerisieren eines polymerisierbaren stark kationischen Monomeren, ausgewählt aus der Gruppe, die besteht aus: einem Trialkylammoniumalkylacrylat, einem Trialkylammoniumalkylmethacrylat, einem Trialkylammoniumalkylacrylamid, einem 2-Methacryloxyethyltri-C₁-C₂₀-alkylphosphoniumsalz, einem 2-Methacryloxyethyltri-C₁-C₂₀-aralkylphosphoniumsalz, einem 2-Methacryloxyethyltri-C₁-C₂₀-arylphosphoniumsalz, einem C₃-C₁₈-Alkenyltrialkylphosphoniumsalz, einem C₃-C₁₈-Aralkylphosphoniumsalz oder einem C₃-C₁₈-Arylphosphoniumsalz, einem polymerisierbaren Säuremonomeren und eines polymerisierbaren nicht-störenden Monomeren zur Bildung einem Polymeren, in welchem das Molverhältnis des polymerisierbaren nicht-störenden Monomeren zu dem polymerisierbaren stark kationischen Monomeren und dem polymerisierbaren Säuremonomeren in dem Bereich von 70 : 30 bis 95 : 5 liegt;

b) Dispergieren des Polymeren in einem Multilösungsmittelmedium, das Wasser, ein niedrigsiedendes organisches Lösungsmittel, das wenigstens ein Hydroxygruppe besitzt und einen Siedepunkt in dem Bereich von 70°C bis 134°C hat, und ein hochsiedendes Lösungsmittel, das einen Siedepunkt in dem Bereich von 135°C bis 250°C hat, enthält; und

c) Aufbringen des dispergierten Polymeren auf ein Substrat zum Bilden einer Beschichtung; in welcher das Polymere, das Wasser und das polare organische Lösungsmittel in solchen Verhältnissen vorliegen, daß die Beschichtung in weniger als 15 Minuten staubfrei und frei von Klebrigkeit ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen