



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 19 056 T2** 2007.12.13

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 442 077 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 19 056.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US02/28782**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 761 614.3**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/040228**

(86) PCT-Anmeldetag: **10.09.2002**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **15.05.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.08.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **21.03.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **13.12.2007**

(51) Int Cl.⁸: **C08K 5/00** (2006.01)
C08K 5/42 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

992878 05.11.2001 US

(73) Patentinhaber:

3M Innovative Properties Co., St. Paul, Minn., US

(74) Vertreter:

derzeit kein Vertreter bestellt

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR**

(72) Erfinder:

**KLUN, Thomas P., Saint Paul, MN 55133-3427, US;
LAMANNA, William M., Saint Paul, MN 55133-3427,
US; PHAM, Phat T., Saint Paul, MN 55133-3427, US**

(54) Bezeichnung: **ANTISTATISCHE ZUSAMMENSETZUNGEN**

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 eingelegt, 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

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Antistatika oder Antistatikmittel und Zusammensetzungen, die antistatische Merkmale zeigen. Die Erfindung betrifft ferner Fasern, Folien, Gewebe, Beschichtungen und geformte und geblasene Gegenstände, die die Zusammensetzungen umfassen. In anderen Aspekten betrifft die Erfindung, eine Zusammensetzung für topische Behandlungen und Verfahren zur Verleihung von antistatischen Merkmalen an Isoliermaterialien.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Antistatika oder Antistatikmittel werden zur Ableitung elektrostatischer oder statischer Ladungen verwendet. Elektrostatische Aufladungen sind die Ursache einer Vielzahl von Problemen bei der Verarbeitung und Verwendung zahlreicher industrieller Produkte und Materialien. Eine elektrostatische Aufladung kann dazu führen, dass Materialien zusammenkleben oder einander abstoßen. Außerdem können statische Aufladungen dazu führen, dass Gegenstände Schmutz und Staub anziehen, was zu Fabrikations- oder Verschmutzungsproblemen führen und die Produktleistung herabsetzen kann.

[0003] Plötzliche elektrostatische Entladungen von Isoliergegenständen können ebenfalls ein ernsthaftes Problem darstellen. Auf fotografischen Filmen können derartige Entladungen Schleierbildung und das Auftreten von Artefakten verursachen. In Gegenwart von feuergefährlichen Materialien kann eine elektrostatische Entladung eine Zündquelle darstellen, was zu Bränden und/oder Explosionen führen kann.

[0004] In der Elektronikindustrie stellen elektrostatische Aufladungen ein besonderes Problem dar, da moderne Elektronikgeräte gegenüber dauerhaften Schäden durch elektrostatische Entladungen äußerst empfindlich sind. Die elektrostatische Aufladung von Isoliergegenständen ist besonders häufig und unter Bedingungen mit niedriger Luftfeuchtigkeit und bei beweglichem Kontakt von Flüssigkeiten oder Feststoffen untereinander (Aufladen durch tribomechanische Vorgänge) besonders problematisch.

[0005] Statische Aufladungen können durch Erhöhen der elektrischen Leitfähigkeit eines Materials bekämpft werden. Dies kann durch Erhöhen der ionischen oder elektronischen Leitfähigkeit erreicht werden. Das häufigste Mittel zur Bekämpfung statischer Aufladungen ist heute die Erhöhung der elektrischen Leitfähigkeit mittels Feuchtigkeitsadsorption. Dies wird üblicherweise durch Anreicherung der Umgebungsluft mit Feuchtigkeit (Befeuchtung) oder durch Verwendung von hygroskopischen Antistatikmitteln erreicht, die im Allgemeinen als Feuchthaltemittel bezeichnet werden, da ihre Wirksamkeit auf der Adsorption von Luftfeuchtigkeit beruht. Die meisten Antistatikmittel wirken, indem sie die statische Ladung während der Entstehung ableiten; damit sind die Geschwindigkeit der Abnahme statischer Ladungen und die Oberflächenleitfähigkeit übliche Maße der Wirksamkeit von Antistatikmitteln.

[0006] Antistatikmittel können auf die Oberfläche aufgetragen (externe Antistatika) oder in die Masse (interne Antistatika) eines ansonsten isolierenden Materials eingearbeitet werden. Interne Antistatika werden üblicherweise für Polymere, wie Kunststoffe, verwendet. Im Allgemeinen gehören interne Antistatika einer der folgenden Klassen an: (1) diejenigen, die während der Schmelzverarbeitung einem geschmolzenen Polymer zuge-mischt werden; (2) diejenigen, die in eine Polymerlösung eingemischt, aufgebracht und getrocknet werden oder (3) diejenigen, die (mit oder ohne Lösungsmittel) in einem Monomer gelöst sind, das anschließend polymerisiert wird.

[0007] Bekannte Antistatikmittel decken eine breite Palette chemischer Klassen, einschließlich organischer Amine und Amide, Ester von Fettsäuren, organischer Säuren, Polyoxyethylenderivate, mehrwertiger Alkohole, Metalle, Ruß (Carbon Black), Halbleiter und verschiedener organischer und anorganischer Salze. Zahlreiche sind auch Tenside und können neutraler oder ionischer Art sein.

[0008] Zahlreiche niedermolekulare, neutrale Antistatika haben einen ausreichend hohen Dampfdruck und sind somit aufgrund von Materialverlusten, die durch Verdampfen auftreten, für die Verwendung bei hohen Temperaturen (z. B. bei der Schmelzverarbeitung von Polymeren) ungeeignet. Viele andere neutrale Antistatika haben eine unzureichende Temperaturbeständigkeit, um die Schmelzverarbeitung von Polymeren oder andere Hochtemperatur-Verarbeitungsbedingungen zu überstehen.

[0009] Die meisten nicht metallischen Antistatika sind Feuchthaltemittel, deren Ableitung der Aufladung auf

der Adsorption und Leitfähigkeit von Wasser beruht. Demzufolge wird deren Wirksamkeit üblicherweise bei geringer atmosphärischer Feuchtigkeit verringert. Da zahlreiche dieser Antistatistikmittel ebenfalls wasserlöslich sind, werden sie einfach durch Kontakt des Materials mit Wasser (z. B. beim Waschen) entfernt und sind somit nicht sehr dauerhaft.

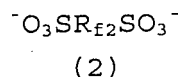
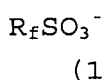
[0010] Metallsalze anorganischer und fluororganischer Anionen haben in bestimmten Polymerzusammensetzungen sind ebenfalls als Antistatistikmittel nützlich. Aufgrund von Kosten- und Toxizitätsüberlegungen und der hohen Affinität von Alkalimetallkationen, insbesondere Lithium, zu Wasser werden am häufigsten Alkalimetallsalze verwendet. Die meisten Metallsalze sind jedoch mit Polymeren mit moderater bis geringer Polarität, wie Polypropylen, Polyester und Polycarbonat, nicht kompatibel. Diese Inkompatibilität kann zu einer unzureichenden Antistatikleistung und/oder einer nicht akzeptablen Minderung der physikalischen Eigenschaften oder Transparenz des fertigen polymeren Gegenstands führen. Folglich ist der Nutzen von Metallsalzen als interne Antistatistikmittel im Allgemeinen auf hoch polare und/oder hydrophile Polymermatrices beschränkt.

[0011] Somit besteht weiterhin ein Bedarf nach Antistatistikmitteln, die Isoliermaterialien auf kostengünstige Weise gute antistatische Merkmale verleihen und die insbesondere als interne antistatische Schmelzzusätze verwendbar sind, ohne dabei eine thermische Zersetzung zu erfahren oder Verarbeitungsprobleme oder Schmelzdefekte zu verursachen.

Kurzdarstellung der Erfindung

[0012] Vorteilhaft stellt die vorliegende Erfindung Antistatistikmittel bereit, die gute antistatische Eigenschaften zeigen und die in der Schmelze verarbeitbar sind. Kurz gesagt, stellt die vorliegende Erfindung in einem Aspekt Antistatistikmittel bereit, die mindestens ein polymeres Salz umfassen. Dieses Salz besteht aus mindestens einem Kation mit mindestens einer Polyoxyalkylen-Einheit (POA), die an ein einziges Ammoniumzentrum gebunden ist, und einem fluorierten Anion. Das bzw. die Kation(en) sind durch folgende Formel dargestellt: $^+N[(R^1)_{4-y}][POA]R^2$, worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((CH_2)_mCH(R^3)O)$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m, eine ganze Zahl von 1 bis 4, und R^3 aufweist. R^3 ist unabhängig Wasserstoff oder eine niedrigere Alkylgruppe (d. h. mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen). R^1 ist unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). R^2 ist unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). Und y ist eine ganze Zahl von 1 bis 4.

[0013] Das fluorierte Anion ist durch eine der folgenden Formeln dargestellt:



worin R_f unabhängig eine Perfluoralkyl-, Fluoralkyl- oder Fluorarylgruppe mit 1 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen ist und R_{f2} unabhängig eine Perfluoralkylen-, Fluoralkylen- oder Fluorarylengruppe mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen ist.

[0014] In einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung Antistatistikmittel als polymere Schmelzzusätze für thermoplastische Polymere und als Zusätze für duroplastische Polymere bereit. Die Antistatistikmittel umfassen mindestens ein polymeres Salz, das aus mindestens einem Kation mit mindestens einer Polyoxyalkylen-Einheit, die an ein einziges Ammoniumzentrum gebunden ist, und einem fluorierten Anion besteht.

[0015] Das bzw. die Kation(en) ist/sind durch folgende Formel dargestellt: $^+N[(R^1)_{4-y}][POA]R^2$, worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((CH_2)_mCH(R^3)O)$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m, eine ganze Zahl von 1 bis 4, und R^3 aufweist. R^3 ist unabhängig Wasserstoff oder eine niedrigere Alkylgruppe (d. h. mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen). R^1 ist unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische und eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). R^2 ist unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). Und y ist eine ganze Zahl von 1 bis 4.

[0016] Das fluorierte Anion ist unabhängig durch eine der folgenden Formeln dargestellt:



worin R_f unabhängig eine Perfluoralkyl-, Fluoralkyl- oder Fluorarylgruppe mit 1 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen ist und R_{f2} unabhängig eine Perfluoralkylen-, Fluoralkylen- oder Fluorarylengruppe mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen ist.

[0017] In noch einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung topische Anwendungen von Antistatikmitteln bereit, wobei die Antistatikmittel mindestens ein polymeres Salz umfassen. Dieses Salz besteht aus mindestens einem Kation mit mindestens einer Polyoxyalkylen-Einheit, die an ein einziges Ammoniumzentrum gebunden ist, und einem fluorierten Anion.

[0018] Das bzw. die Kation(en) ist/sind durch folgende Formel dargestellt: $^+N[(R^1)_{4-y}][POA]R^2]_y$, worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((CH_2)_mCH(R^3)O)$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m' , eine ganze Zahl von 1 bis 4, und R^3 aufweist. R^3 ist unabhängig Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe (d. h. mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen). R^1 ist unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). R^2 ist unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). Und y ist eine ganze Zahl von 1 bis 4.

[0019] Das fluorierte Anion ist unabhängig durch eine der folgenden Formeln dargestellt:



worin R_f unabhängig eine Perfluoralkyl-, Fluoralkyl- oder Fluorarylgruppe mit 1 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen ist und R_{f2} unabhängig eine Perfluoralkylen-, Fluoralkylen- oder Fluorarylengruppe mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen ist.

[0020] In anderen Aspekten stellt die Erfindung eine Faser, ein Gewebe, eine Folie, eine Beschichtung oder einen geformten oder geblasenen Gegenstand bereit, der die erfindungsgemäße Zusammensetzung umfasst; Verfahren zum Verleihen antistatischer Merkmale an ein Substrat oder ein Isoliermaterial, beispielsweise durch Zugabe zur Schmelze oder durch topische Behandlung; eine Zusammensetzung für topische Behandlungen, umfassend das erfindungsgemäße Antistatikmittel; und ein Schmelzblend, umfassend das erfindungsgemäße Antistatikmittel in einem thermoplastischen Polymer.

Genaue Beschreibung

[0021] Die vorliegende Erfindung betrifft Sulfonatsalze und deren Verwendung als Antistatikmittel und diese Antistatikmittel in Zusammensetzungen. Antistatikmittel und Antistatika werden hier synonym verwendet. Antistatikmittel zeigen vorzugsweise ionische Leitfähigkeit, gute Löslichkeit in einem organischen Medium, gute Stabilität und gute Schleierbildung. Vorteilhaft zeigen die erfindungsgemäßen Salze alle diese Merkmale. Ferner weisen die erfindungsgemäßen Salze eine gute Wärmestabilität auf, können als Schmelzzusätze verwendet werden und zeigen bei niedriger Feuchtigkeit eine gute Leistung.

[0022] Die erfindungsgemäßen Antistatikmittel können als Zusätze (interne Antistatika) oder als eine Beschichtung oder topische Behandlung (externe Antistatika) verwendet werden, um Polymeren und anderen Isoliermaterialien antistatische Merkmale zu verleihen. Das Isoliermaterial ist in der Regel ein thermoplastisches oder duroplastisches Polymer (vorzugsweise ein Thermoplast) und die Zusammensetzung kann durch Bilden eines Blends (vorzugsweise eines Schmelzblends) der Bestandteile hergestellt werden. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung Antistatikmittel und diese Antistatikmittel enthaltende Zusammensetzungen, die mit Polyoxyalkylen substituierte quaternäre Ammoniumkationen mit einem einzigen Ammoniumzentrum und mindestens einem fluorierten Anion enthalten.

[0023] Ein "Blend" im Sinne der Erfindung ist eine Mischung aus mindestens einem Antistatikum und mindestens einem Isoliermaterial oder einem reaktiven Vorläufer des Isoliermaterials.

[0024] Eine "topische Behandlung" im Sinne der Erfindung ist mindestens ein Antistatikum, das in einem Lösungsmittel oder einem Dispergiermittel auf die Oberfläche eines vorgeformten Isoliermaterials oder Substrats aufgetragen wird.

Antistatika

[0025] Polymere Salze, die zur Verwendung als erfindungsgemäße Antistatika geeignet sind, bestehen aus mindestens einem organischen polymeren Ammoniumkation und einem fluorierten Anion. Diese Salze können alleine oder in Kombination als ein Antistatikmittel verwendet werden.

Polyoxyalkylenammoniumkation

[0026] Das erfindungsgemäße Antistatikmittel umfasst ein polymeres Salz. Dieses Salz besteht aus mindestens einem Kation mit mindestens einer Polyoxyalkylen-Einheit (POA), die an ein quaternäres Ammoniumzentrum gebunden ist, vorzugsweise ein einziges Kation mit mindestens einer Polyoxyalkylen-Einheit, die an ein quaternäres Ammoniumzentrum gebunden ist.

[0027] Das bzw. die Kation(en) ist/sind durch folgende Formel dargestellt: $^+N[(R^1)_{4-y}][POA]R^2]_y$, worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((CH_2)_mCH(R^3)O)$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m, eine ganze Zahl von 1 bis 4, und R^3 aufweist. R^3 ist unabhängig Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe (d. h. mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen). R^1 ist unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). R^2 ist unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). Und y ist eine ganze Zahl von 1 bis 4.

[0028] R^1 weist 1 bis etwa 50 Kohlenstoffatome, vorzugsweise 1 bis etwa 20 Kohlenstoffatome und mehr bevorzugt etwa 10 bis etwa 20 Kohlenstoffatome auf. R^2 ist Wasserstoff oder weist 1 bis etwa 20 Kohlenstoffatome, vorzugsweise 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatome und mehr bevorzugt 1 bis etwa 4 Kohlenstoffatome auf. R^3 ist Wasserstoff oder weist 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatome und vorzugsweise 1 bis etwa 4 Kohlenstoffatome auf.

[0029] Die Synthese dieser Kationen ist im Fachgebiet gut bekannt und beinhaltet in der Regel die Alkylierung der entsprechenden tertiären Amine unter Verwendung von im Fachgebiet bekannten Verfahren. Darüber hinaus sind viele dieser Kationen in Form von Salzen nicht fluorierter organischer oder anorganischer Anionen im Handel erhältlich.

[0030] Zu Beispielen für spezifische Kationen gehören, ohne darauf beschränkt zu sein, wobei die Anzahl der Wiederholungseinheiten des POA ein ungefährender Wert ist

$[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_6H_5CH_2)N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]]$; ($m + n = 15$), worin $C_6H_5CH_2 =$ Benzyl,
 $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CHO)_mH][(CH_2CHCH_3O)_nH]]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{18}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]]$; ($m + n = 5$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CHCH_3O)_mH]]$; ($m = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2CH_2CH_2O)_mH]]$; ($m = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH]]$; ($m = 15$),
 $[(C_8H_{17})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH]]$; ($m = 8$)
 $[(C_{12}H_{25})N^+[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][(CH_2CH_2O)_oH]]$; ($m + n + o = 15$), und
 $[N^+[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][(CH_2CH_2O)_oH][(CH_2CH_2O)_pH]]$; ($m + n + o + p = 20$);

Fluorierte Anionen

[0031] Die erfindungsgemäßen fluorierten Anionen sind entweder vollständig fluorierte, d. h. perfluorierte, oder teilweise fluorierte Alkyl- oder Arylsulfonate (im organischen Teil). Zu bevorzugten fluorierten Anionen gehören diejenigen, die eine hoch fluorierte Alkylsulfonatgruppe umfassen, d. h. eine Perfluoralkylsulfonatgruppe oder eine teilweise fluorierte Alkylsulfonatgruppe, wobei alle an Kohlenstoff gebundenen Substituenten, die nicht Fluor sind, an Kohlenstoffatome gebunden sind, die nicht direkt an die Sulfonatgruppe gebunden sind

(vorzugsweise sind alle an Kohlenstoff gebundenen Substituenten, die nicht Fluor sind, an Kohlenstoffatome gebunden, deren Abstand zur Sulfonatgruppe mindestens zwei Kohlenstoffatome beträgt).

[0032] Vorzugsweise ist das fluorierte Anion zu mindestens 80 Prozent fluoriert (d. h. mindestens etwa 80 Prozent der an Kohlenstoffatome gebundenen Substituenten des Anions sind Fluoratome). Mehr bevorzugt ist das Anion perfluoriert (d. h. vollständig fluoriert, wobei alle an Kohlenstoffatome gebundenen Substituenten des Anions Fluoratome sind). Die Anionen, einschließlich der bevorzugten perfluorierten Anionen, können ein oder mehrere Catena-Heteroatome (d. h. in der Kette stehend) oder endständige Heteroatome, wie beispielsweise Stickstoff, Sauerstoff oder Schwefel (z. B. SF_5 oder SF_4), enthalten.

[0033] Im Allgemeinen ist das erfindungsgemäße fluorierte Anion durch eine der folgenden Formeln dargestellt:



worin R_1 unabhängig eine Perfluoralkyl-, Fluoralkyl- oder Fluorarylgruppe ist. R_1 kann cyclisch oder acyclisch sein. Üblicherweise weist R_1 1 bis etwa 12 Kohlenstoffatome, vorzugsweise 1 bis etwa 8 Kohlenstoffatome und mehr bevorzugt etwa 1 bis etwa 4 Kohlenstoffatome auf. R_2 ist unabhängig eine Perfluoralkylen-, Fluoralkylen- oder Fluorarylengruppe. R_2 umfasst 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatome, mehr bevorzugt 2 bis etwa 6 Kohlenstoffatome. R_2 kann ebenfalls cyclisch oder acyclisch sein. Zu Fluoraryl gehören aromatische Ringe, in denen einige oder alle Wasserstoffatome durch Fluoratome oder Perfluoroalkylgruppen ersetzt sind.

[0034] Zu repräsentativen Beispielen für erfindungsgemäße fluorierte Anionen gehören, ohne darauf beschränkt zu sein, Perfluoralkansulfonate, wie CF_3SO_3^- , $\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-$, $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{SO}_3^-$, $\text{C}_8\text{F}_{17}\text{SO}_3^-$ und $\text{cyclo-C}_6\text{F}_{11}\text{SO}_3^-$; Fluorarylsulfonate, wie $4\text{-CF}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-$, $3,5\text{-(CF}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{SO}_3^-$ und $\text{C}_6\text{F}_5\text{SO}_3^-$; heteroatomhaltige Fluoralkansulfonate, wie $\text{CF}_3\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^-$, $(\text{CF}_3)_2\text{NCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^-$ und $\text{SF}_5\text{CF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^-$; und bifunktionelle Fluoralkansulfonate oder Fluorarylsulfonate, wie $^-\text{O}_3\text{S}(\text{CF}_2)_3\text{SO}_3^-$, $^-\text{O}_3\text{S}(\text{CF}_2)_4\text{SO}_3^-$, $^-\text{O}_3\text{S}(\text{CF}_2)_2\text{O}(\text{CF}_2)_2\text{SO}_3^-$, $^-\text{O}_3\text{SC}_6\text{F}_4\text{SO}_3^-$ und $^-\text{O}_3\text{SCF}_2\text{CF}_2\text{N}(\text{CF}_2\text{CF}_2)_2\text{NCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^-$.

[0035] Die fluorierten Anionen können mithilfe von im Fachgebiet bekannten Standardverfahren hergestellt werden. Zu derartigen Verfahren gehören die präparativen Verfahren für Anionenvorläufer, die in den folgenden Schriften veröffentlicht sind, deren Beschreibungen hier durch Bezugnahme eingeschlossen sind: Sulfonatvorläufer – US-Patent Nr. 5,176,943 (Wou), US-Patent Nr. 4,582,781 (Chen et al.), US-Patent Nr. 3,476,753 (Hanson) und US-Patent Nr. 2,732,398 (Brice et al.); und Sulfonatvorläufer mit in der Kette stehendem Sauerstoff oder Stickstoff in einer fluorchemischen Gruppe – US-Patent Nr. 5,514,493 (Waddell et al.). Das fluorierte Anion kann entweder monofunktionell oder multifunktionell sein, d. h. mehr als eine Sulfonatgruppe enthalten, z. B. bifunktionell oder trifunktionell usw., vorzugsweise ist das fluorierte Anion monofunktionell oder bifunktionell, mehr bevorzugt monofunktionell.

Antistatistikmittel

[0036] Die Antistatistikmittel können bei Umgebungsbedingungen entweder Feststoffe oder Flüssigkeiten sein.

[0037] Zur Verwendung als polymere Schmelzzusätze sind die erfindungsgemäßen Antistatistikmittel vorzugsweise bei Temperaturen von etwa 240 °C und darüber (mehr bevorzugt etwa 280 °C und darüber) stabil. Ferner sind die Antistatistikmittel in Anwendungen mit polymeren Schmelzzusätzen vorzugsweise mit dem Isoliermaterial bei der Schmelzverarbeitungstemperatur mischbar. (Mit anderen Worten liegt die Temperatur der thermalen Zersetzung (d. h. die Temperatur, bei der in der thermogravimetrischen Analyse (TGA), wie in Prüfverfahren 1 beschrieben, ein Gewichtsverlust von 5 Prozent oder mehr auftritt) der Antistatistikmittel oberhalb dieser Temperaturen.)

[0038] Die erfindungsgemäßen Antistatistikmittel sind durch folgende Formel dargestellt: $^+\text{N}[(\text{R}^1)_{4-y}][[\text{POA}]\text{R}^2]_y[\text{X}]$ worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((\text{CH}_2)_m\text{CH}(\text{R}^3)\text{O})$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m' , eine ganze Zahl von 1 bis 4, und R^3 aufweist. R^3 ist unabhängig Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe (d. h. mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen). R^1 ist unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B. Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). R^2 ist unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält (z. B.

Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom oder Fluor). Und y eine ganze Zahl von 1 bis 4 und u eine ganze Zahl von 1 bis 2. X ist ein fluoriertes Anion gemäß der vorstehenden Formel (1) oder (2). Wenn das fluorierte Anion monofunktionell ist, ist u 1 und wenn das fluorierte Anion bifunktionell ist, ist u 2.

[0039] Erfindungsgemäße Antistatikmittel lassen sich durch Ionenaustausch- oder Metathesereaktionen herstellen, die im Fachgebiet gut bekannt sind. Ein Ammoniumsalz-Vorläufer kann beispielsweise mit einer Säure oder einem Salz eines fluorierten Sulfonatanions in wässriger Lösung kombinieren. Nach der Kombination fällt das gewünschte Produkt (das Ammoniumsalz des fluorierten Sulfonatanions) (als Flüssigkeit oder Feststoff) aus oder kann vorzugsweise mit einem organischen Lösungsmittel (beispielsweise Methylenchlorid) extrahiert werden. Das Produkt kann mittels Filtrieren oder durch Flüssig-Flüssig-Phasentrennung abgetrennt, zur vollständigen Entfernung von Säure oder Salz als Nebenprodukte (sofern vorhanden) mit Wasser gewaschen und anschließend zur Entfernung aller flüchtigen Bestandteile (einschließlich, sofern vorhanden, Wasser und organischer Lösungsmittel) gründlich unter Vakuum getrocknet werden. Ähnliche Metathesereaktionen können in organischen Lösungsmitteln (beispielsweise Acetonitril) anstatt in Wasser durchgeführt werden und in diesem Fall wird das Nebenprodukt Salz im Allgemeinen vorzugsweise ausgefällt, während das erwünschte Salzprodukt im organischen Lösungsmittel (aus dem es unter Verwendung von üblichen Versuchstechniken abgetrennt werden kann) gelöst bleibt.

[0040] Zu repräsentativen Beispielen für nützliche Antistatika gehören, ohne darauf beschränkt zu sein, wobei die Anzahl der Wiederholungseinheiten des POA ein ungefährender Wert ist

$[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][O_3SCF_3]; (m+n=15),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][O_3SC_4F_9]; (m+n=15),$
 $[(C_6H_5CH_2)N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][O_3SC_4F_9]; (m+n=15),$ worin $C_6H_5CH_2 =$ Benzyl,
 $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][O_3SCF_3]; (m+n=15),$
 $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][O_3SC_4F_9]; (m+n=15),$
 $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CHO)_mH][(CH_2CHCH_3O)_nH][O_3SC_4F_9]; (m+n=15),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][O_3SCF_3]; (m+n=5),$
 $[(C_8H_{17})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH][O_3SCF_3]; (m=15),$
 $[(C_8H_{17})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH][O_3SC_4F_9]; (m=15)$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CHCH_3O)_mH][O_3SCF_3]; (m=15),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2CH_2CH_2O)_mH][O_3SCF_3]; (m=15),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH][O_3SCF_3]; (m=15),$
 $[(C_8H_{17})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH][O_3SCF_3]; (m=8),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][(CH_2CH_2O)_oH][O_3SCF_3]; (m+n+o=15),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][(CH_2CH_2O)_oH][O_3SC_4F_9]; (m+n+o=15),$
 $[N^+[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][(CH_2CH_2O)_oH][(CH_2CH_2O)_pH][O_3SCF_3]; (m+n+o+p=20),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]_2[O_3SCF_2CF_2CF_2SO_3]; (m+n=15),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]_2[O_3SCF_2CF_2N(CF_2CF_2)_2NCF_2CF_2SO_3]; (m+n=15),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][O_3SC_6H_4CF_3]; (m+n=15),$
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][O_3SC_6F_5]; (m+n=15),$ und
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]_2[O_3SC_6F_4SO_3]; (m+n=15).$

Isoliermaterialien

[0041] Die erfindungsgemäßen Antistatikmittel können in Beschichtungszusammensetzungen oder mit verschiedenen Isoliermaterialien (d. h. direkt auf ein Isoliermaterial aufgebracht) verwendet werden, mit der Maßgabe, dass diese Antistatikmittel mit der Beschichtung und/oder den Isoliermaterialien kompatibel sind. Somit dient das Antistatikmittel vorzugsweise als Antistatikum und hat keinen nachteiligen Einfluss auf andere Eigenschaften der Beschichtung und/oder der Isoliermaterialien.

[0042] Die erfindungsgemäßen Antistatikmittel machen in der Regel etwa 0,1 bis etwa 50 Gewichtsprozent der antistatischen Beschichtung, bezogen auf die Feststoffe in der Beschichtung, aus.

[0043] Antistatische Beschichtung, umfassend das erfindungsgemäße Antistatikmittel, können über wässrige oder organische Lösungsmittel (einschließlich Lösungen mit Bindemitteln) auf eine Vielfalt von Isoliermaterialien aufgetragen werden, einschließlich Foto- oder Röntgenfilm, Röntgenschirme, Gewebe, Fasern, elektronische Komponenten, Elektronikverpackungen, CDs, geformte oder geblasene Gegenstände (z. B. OP-Bekleidung). Die Wahl des Lösungsmittels hängt vom Isoliermaterial ab.

[0044] Zu Isoliermaterialien, die sich für eine topische Behandlung eignen, gehören Materialien, die eine re-

lativ geringe Oberflächen- und Schüttgutleitfähigkeit haben und die zu statischen Aufladungen neigen. Zu derartigen Materialien gehören sowohl synthetische als auch natürlich vorkommende Polymere (oder deren reaktive Vorläufer, beispielsweise ein- oder multifunktionelle Monomere oder Oligomere), die entweder organisch oder anorganisch sein können, sowie Keramik, Gläser, Keramik-/Polymer-Verbundstoffe und Ceramere oder deren reaktive Vorläufer.

[0045] Zu Isoliermaterialien, die sich für Blends mit dem erfindungsgemäßen Antistatikum eignen, gehören Thermoplaste, Duroplaste, Ceramere oder reaktive Vorläufer.

[0046] Zu geeigneten synthetischen Polymeren (die entweder thermoplastisch oder duroplastisch sein können) gehören Massenkunststoffe, wie beispielsweise Poly(vinylchlorid), Polyethylene (hoher, niedriger und sehr niedriger Dichte), Polypropylen, Polybutylen und Polystyrol; technische Kunststoffe, wie beispielsweise Polyester (einschließlich beispielsweise Poly(ethylenterephthalat) und Poly(butylenterephthalat)), Polyamide (aliphatische, amorphe, aromatische), Polycarbonate (beispielsweise aromatische Polycarbonate, wie diejenigen, die von Bisphenol A abgeleitet sind), Polyoxymethylene, Polyacrylate und Polymethacrylate (beispielsweise Poly(methylmethacrylat)), einige modifizierte Polystyrole (beispielsweise Styrol-Acrylnitril (SAN) und Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS)-Copolymere), hochschlagfeste Polystyrole (SB), Fluorkunststoffe und Gemische, wie Poly(phenylenoxid)-Polystyrol und Polycarbonat-ABS; Hochleistungs-Kunststoffe, wie beispielsweise flüssige kristalline Polymere (LCP), Polyetherketon (PEK), Polysulfone, Polyamide und Polyetherimide; Duroplaste, wie beispielsweise Alkydharze, Phenolharze, Aminoharze (beispielsweise Melamin- und Carbamidharze), Epoxyharze, ungesättigte Polyester (einschließlich so genannter Vinylester), Polyurethane, Allyllika (beispielsweise von Allyldiglycolcarbonat abgeleitete Polymere), Fluorelastomere und Polyacrylate und dergleichen und Gemische davon. Zu geeigneten natürlich vorkommenden Polymeren gehören proteinhaltige Materialien, wie Seide, Wolle und Leder, sowie cellulosehaltige Materialien.

[0047] Thermoplastische und duroplastische Polymere, einschließlich der vorstehend beschriebenen, sind bevorzugte Isoliermaterialien, da diese Polymere topisch mit dem Antistatikum behandelbar sind oder mit dem Antistatikum (als Schüttgut) unter Bildung eines Blends kombiniert werden können. Die Verarbeitung des Antistatikums in der Schmelze in ein thermoplastisches Polymer ist bevorzugt, da dadurch die Verwendung von gefährlichen Lösungsmitteln und flüchtigen organischen Verbindungen (VOC) vermieden wird. Die thermoplastischen Polymere sind vorzugsweise bei erhöhten Temperaturen, beispielsweise über ungefähr 150 °C (mehr bevorzugt über ungefähr 240 °C; noch mehr bevorzugt über ungefähr 280 °C) in der Schmelze verarbeitbar. Zu bevorzugten thermoplastischen Polymeren gehören beispielsweise Polypropylen, Polyethylen, Polybutylen, Copolymere von Ethylen und einem oder mehreren alpha-Olefinen (beispielsweise Poly(ethylen-Buten) und Poly(ethylen-Octen)), Polyester, Polyurethane, Polycarbonate, Polyetherimide, Polyimide, Polyetherketone, Polysulfone, Polystyrole, ABS-Copolymere, Polyamide, Fluorelastomere und Gemische davon. Mehr bevorzugt sind Polypropylen, Polyethylen, Polyester, Poly(ethylenocten), Polyurethane, Polycarbonate und Blends davon, wobei Polypropylen, Polyethylen, Polybutylen, Poly(ethylenocten), Poly(ethylenbuten), Polyurethane, und Blends davon am meisten bevorzugt sind.

[0048] Das Antistatikum kann auch mit Monomeren, härtbaren Oligomeren oder härtbaren Polymeren gemischt werden, woran sich die Polymerisation oder Härtung unter Ausbildung eines vernetzten duroplastischen Polymers mit dem Antistatikum anschließt. Zu bevorzugten duroplastischen Polymeren gehören Polyurethane, Epoxidharze und ungesättigte Polyester.

[0049] Das erfindungsgemäße Antistatikum kann ferner auf mit im Fachgebiet bekannten Techniken, wie, ohne darauf beschränkt zu sein, Tauchbeschichten, Spritzbeschichten, Schwenkbeschichten, Wirbelbeschichten, Extrusionstrichterbeschichten, Lackvorhang, Tiefdruckbeschichten, Luftmesserbeschichten und dergleichen, aufgetragen werden. Die Dicke der Beschichtung ist vom Isoliermaterial abhängig.

Herstellung und Verwendung der Zusammensetzung

[0050] Die erfindungsgemäße Zusammensetzung kann vorzugsweise durch (a) Kombinieren von mindestens einem Antistatikum und mindestens einem thermoplastischen Polymer (gegebenenfalls zusammen mit anderen Zusätzen) und anschließendes Schmelzverarbeiten der resultierenden Kombination; oder (b) Kombinieren von mindestens einem Antistatikum und mindestens einem duroplastischen Polymer oder Ceramer oder der reaktiven Vorläufer davon (gegebenenfalls zusammen mit anderen Zusätzen) und anschließendes Härten der resultierenden Kombination, gegebenenfalls unter Anwendung von Wärme oder chemisch wirksamer Strahlung hergestellt werden. Zu alternativen Verfahren zur Herstellung der Zusammensetzung gehören beispielsweise (c) Auftragen von einer Behandlungszusammensetzung, umfassend mindestens ein Antistatikum, auf

mindestens einen Teil von mindestens einer Oberfläche mindestens eines Isoliermaterials; (d) Lösen von mindestens einem Antistatikum und mindestens einem Isoliermaterial in mindestens einem Lösungsmittel und anschließendes Gießen oder Beschichten der resultierenden Lösung und Verdampfen des Lösungsmittels, gegebenenfalls unter Anwendung von Wärme; und (e) Kombinieren von mindestens einem Antistatikum und mindestens einem Monomer (gegebenenfalls zusammen mit anderen Zusätzen, einschließlich eines Lösungsmittels) und anschließendes Polymerisieren des Monomers, gegebenenfalls unter Anwendung von Wärme oder chemisch wirksamer Strahlung.

[0051] Zur Bildung eines Schmelzblends durch Schmelzverarbeitung können das Antistatikum bzw. die Antistatika beispielsweise innig mit pelletisiertem oder pulverförmigem Polymer vermischt und anschließend mittels bekannter Verfahren, wie beispielsweise Gießen, Schmelzblasen, Schmelzspinnen und Schmelzextrudieren, in der Schmelze verarbeitet werden. Das Antistatikum bzw. die Antistatika können direkt mit dem Polymer vermischt werden oder sie können mit dem Polymer in Form einer "Grundmischung" (Konzentrat) des bzw. der Salze im Polymer vermischt werden. Falls erwünscht, kann eine organische Lösung des Antistatikums bzw. der Antistatika mit pulverförmigem oder pelletisiertem Polymer vermischt und anschließend (zum Abdampfen des Lösungsmittels) getrocknet und in der Schmelze verarbeitet werden. Alternativ, können das geschmolzene Antistatikum bzw. die geschmolzenen Antistatika unter Bildung eines Gemisches unmittelbar vor beispielsweise der Extrusion von Fasern oder Folien oder dem Gießen von Gegenständen in einen Strom geschmolzenes Polymer gespritzt werden.

[0052] Nach der Schmelzverarbeitung kann ein Temperschritt zur Verbesserung der Entwicklung von antistatischen Merkmalen durchgeführt werden. Neben dem oder anstatt des Temperschritt(s) kann die in der Schmelze verarbeitete Kombination (beispielsweise in Form einer Folie oder einer Faser) auch zwischen zwei beheizten Walzen, von denen eine oder beide mit einem Muster versehen sein können, geprägt werden. Ein Temperschritt wird üblicherweise unterhalb der Schmelztemperatur des Polymers (beispielsweise im Falle von Polyamid bei ungefähr 100-220 °C über einen Zeitraum von ungefähr 30 Sekunden bis ungefähr 5 Minuten) durchgeführt. In einigen Fällen kann die Gegenwart von Feuchtigkeit die Wirksamkeit des Antistatikums bzw. der Antistatika erhöhen, obwohl die Gegenwart von Feuchtigkeit zum Erreichen der antistatischen Merkmale nicht erforderlich ist.

[0053] Das Antistatikum bzw. die Antistatika können dem thermoplastischen oder duroplastischen Polymer (oder alternativ anderen Isoliermaterialien) in Mengen zugegeben werden, die zum Erhalten der erwünschten antistatischen und abweisenden Eigenschaften für eine bestimmte Anwendung ausreichen. Diese Mengen können empirisch bestimmt und nach Bedarf oder Wunsch so eingestellt werden, dass die antistatischen Eigenschaften ohne Verschlechterung der Eigenschaften des Polymers (oder des anderen Isoliermaterials) erreicht werden. Im Allgemeinen können das Antistatikum bzw. die Antistatika in Mengen im Bereich von ungefähr 0,1 bis ungefähr 50 Gewichtsprozent (vorzugsweise von ungefähr 0,5 bis ungefähr 10 Gewichtsprozent; mehr bevorzugt von ungefähr 0,75 bis ungefähr 2,0 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gewicht des Polymers (oder des anderen Isoliermaterials) zugegeben werden.

[0054] Bei der topischen Behandlung eines Isoliermaterials können das Antistatikum bzw. die Antistatika alleine oder in Form von wässrigen Suspensionen, Emulsionen oder Lösungen oder als Lösungen mit organischen Lösungsmitteln (oder organischem Lösungsmittel/Wasser) verwendet werden. Zu nützlichen organischen Lösungsmitteln gehören chlorierte Kohlenwasserstoffe, Alkohole (beispielsweise Isopropylalkohol), Ester, Ketone (beispielsweise Methylethylketon) und Mischungen davon. Im Allgemeinen können die Lösungen mit Lösungsmittel ungefähr 0, 1 bis ungefähr 50 Gew.-%, oder sogar bis zu ungefähr 90 Gew.-%, nicht flüchtige Feststoffe (bezogen auf das Gesamtgewicht der Bestandteile) enthalten.

[0055] Wässrigen Suspensionen, Emulsionen oder Lösungen sind im Allgemeinen bevorzugt und können im Allgemeinen einen Gehalt an nicht flüchtigen Feststoffen von ungefähr 0,1 bis ungefähr 50 Gew.-%, vorzugsweise ungefähr 1 bis ungefähr 10 Gew.-% (bezogen auf das Gesamtgewicht der Bestandteile) enthalten. Alternativ kann eine topische Behandlung jedoch durch Auftragen (auf mindestens einen Teil von mindestens einer Oberfläche mindestens eines Isoliermaterials) einer Zusammensetzung für topische Behandlungen, die mindestens ein Antistatikum umfasst, das bei der Anwendungs- oder Behandlungstemperatur flüssig ist, durchgeführt werden. Dieses topische Behandlungsverfahren kann die Verwendung des reinen flüssigen Antistatikums bzw. solcher Antistatika ohne zusätzliches Lösungsmittel beinhalten und ist daher vom Gesichtspunkt des Umweltschutzes aus gegenüber der Verwendung von Lösungen des Antistatikums bzw. der Antistatika mit organischen Lösungsmitteln bevorzugt.

[0056] Die Zusammensetzungen für topische Behandlungen, umfassend das Antistatikum bzw. die Antistatika

ka, können mittels üblicher Verfahren, wie beispielsweise Sprühen, Klotzen, Eintauchen, Walzverfahren, Bürsten oder Erschöpfen (gegebenenfalls mit anschließendem Trocknen des behandelten Materials zum Entfernen jeglicher Wasser- oder Lösungsmittelreste) aufgetragen werden. Das Material kann in Form von geformten oder geblasenen Gegenständen, Bögen, Fasern (an sich oder in Aggregatform, beispielsweise als Garn, Kannte, Bahn oder Vorgarn, oder in Form von angefertigten Textilien, wie Teppichen), Web- und Vliesstoffen, Folien usw. vorliegen.

[0057] Die Zusammensetzungen für topische Behandlungen können in einer Menge aufgetragen werden, die zum Erzielen der gewünschten antistatischen Eigenschaften für eine bestimmte Anwendung ausreicht. Diese Menge kann empirisch bestimmt und nach Bedarf oder Wunsch so eingestellt werden, dass die antistatischen Eigenschaften ohne Verschlechterung der Eigenschaften des Isoliermaterials erreicht werden.

[0058] Jede einer großen Vielfalt von Konstruktionen kann aus der erfindungsgemäßen Zusammensetzung hergestellt werden, wobei derartige Konstruktionen in jeder Anwendung nützlich sind, in der ein gewisses Maß an antistatischen Merkmalen erforderlich ist. Beispielsweise kann die erfindungsgemäße Zusammensetzung zur Herstellung von Folien und geformten oder geblasenen Gegenständen sowie von Fasern (beispielsweise schmelzgeblasenen oder schmelzgesponnenen Fasern, einschließlich Mikrofasern), die zur Herstellung von Web- und Vliesstoffen genutzt werden, verwendet werden. Derartige Folien, geformte oder geblasene Gegenstände, Fasern und Stoffe zeigen unter einer Vielfalt von Umweltbedingungen antistatische Merkmale und können in einer Vielfalt von Anwendungen verwendet werden.

[0059] Geformte Gegenstände, die die erfindungsgemäße Zusammensetzung umfassen, können beispielsweise mittels üblicher Verfahren (beispielsweise Hochtemperatur-Spritzgießen) hergestellt werden und sind beispielsweise für Scheinwerferabdeckungen, Linsen (einschließlich Brillengläser), Gehäuse und Leiterplatten für elektronische Geräte (beispielsweise Computer), Bildschirme für Anzeigegeräte, Fenster (beispielsweise Fensterglas für Flugzeuge) und dergleichen besonders nützlich. Folien, die die erfindungsgemäße Zusammensetzung umfassen, können mittels jedes der im Fachgebiet verwendeten Folienherstellungsverfahren hergestellt werden. Derartige Folien können nicht porös oder porös (zu Letzteren gehören Folien, die mechanisch perforiert werden) sein, wobei das Vorhandensein und der Umfang der Porosität entsprechend der gewünschten Leistungsmerkmale gewählt ist. Die Folien können beispielsweise als fotografische Filme, durchsichtige Folien zur Verwendung in Overhead-Projektoren, Träger für Klebebänder, Substrate für Beschichtungen und dergleichen verwendet werden.

[0060] Fasern, die die erfindungsgemäße antistatische Zusammensetzung umfassen, können beispielsweise zur Herstellung von Web- und Vliesstoffen verwendet werden, die beispielsweise bei der Herstellung von medizinischen Geweben, medizinischer und industrieller Bekleidung, Gewebe zur Verwendung bei der Herstellung von Kleidung, Innenausstattungen, wie Teppichen und Teppichböden, und Filtermedien, wie Filter für chemische Verfahren oder Atemschutzgeräte, verwendet werden. Web- und Vliesstoffe können mittels Verfahren hergestellt werden, die bei der Herstellung von entweder schmelzgeblasenen oder schmelzgesponnenen Bahnen zum Einsatz kommen. Beispielsweise kann ein Verfahren verwendet werden, das dem von Wente in "Superfine Thermoplastic Fibers," Indus. Eng'g Chem. 48, 1342 (1956) oder von Wente et al. in "Manufacture of Superfine Organic Fibers," Naval Research Laboratories Report No. 4364 (1954) beschrieben ist, ähnlich ist. Mehrschichtige Konstruktionen aus Vliesstoffen erfreuen sich großer industrieller und kommerzieller Verbreitung, beispielsweise als medizinische Gewebe. Die Zusammensetzung der am Aufbau beteiligten Schichten derartiger mehrschichtiger Konstruktionen kann entsprechend den erwünschten Merkmalen für die Endverwendung schwanken und die Konstruktionen können zwei oder mehr Schichten aus schmelzgeblasenen und schmelzgesponnenen Bahnen in zahlreichen nützlichen Kombinationen umfassen, wie beispielsweise diejenigen, die in US-Patent Nr. 5,145,727 (Potts et al.) und US-Patent Nr. 5,149,576 (Potts et al.) beschrieben sind.

[0061] Das Antistatikum bzw. die Antistatika, die in der erfindungsgemäßen Zusammensetzung verwendet werden, können auch als Zusätze für Beschichtungen (beispielsweise Polymer- oder Ceramerbeschichtungen) Nutzen finden. Derartige Beschichtungen können antistatisch sein und können in der Fotografieindustrie oder als Schutzschichten für optische oder magnetische Aufzeichnungsmedien verwendet werden.

[0062] Falls erwünscht, kann die erfindungsgemäße Zusammensetzung ferner ein oder mehrere herkömmliche Zusätze enthalten, die üblicherweise im Fachgebiet werden, beispielsweise Farben, Pigmente, Antioxidationsmittel, UV-Stabilisatoren, flammhemmende Mittel, oberflächenaktive Mittel, Plastifizierer, klebrig machende Mittel, Füllstoffe und Mischungen davon. Insbesondere Leistungsverstärker (beispielsweise Polymere, wie Polybutylen) können zur Verbesserung der antistatischen Merkmale beispielsweise bei Anwendung von Polyolefinen als Schmelzzusatz verwendet werden.

BEISPIELE

[0063] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend anhand der folgenden, nicht begrenzenden Beispiele und Prüfverfahren beschrieben. Alle Teile-, Prozent- und Verhältnisangaben sind, sofern nicht anders angegeben, auf das Gewicht bezogen.

BEISPIELE

Tabelle 1. Liste der Bestandteile

BESTANDTEIL	BESCHREIBUNG	ERHÄLTLICH VON / HERSTELLUNG
Dimethylsulfat	$(\text{CH}_3\text{O})_2\text{SO}_2$	Sigma-Aldrich, Milwaukee, Wisconsin
ETHOQUAD™ C/25	$[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3) [(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}] [(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]^-\text{Cl}]$ (m+n=15) ~95 % Feststoffe in Wasser	Akzo Nobel Surface Chemistry LLC, Chicago, Illinois
ETHOQUAD™ 18/25	$[(\text{C}_{18}\text{H}_{37})\text{N}^+(\text{CH}_3) [(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}] [(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]^-\text{Cl}]$ (m+n=15) ~95 % Feststoffe in Wasser	Akzo Nobel Surface Chemistry LLC
ETHOMEEN™ C/15	$[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N} [(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}] [(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]$ (m+n=15)	Akzo Nobel Surface Chemistry LLC
HQ-115™	$\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$	Minnesota Mining and Manufacturing Company, (3M), St. Paul, MN
Isopropylalkohol	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$	Sigma-Aldrich
Lithiumnonaflat	Lithiumnonafluorbutansulfonat	3M
Lithiumtriflat	Lithiumtrifluormethansulfonat (FC 122)	3M

MEK	Methylethylketon; 2-Butanon; $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{C}_2\text{H}_5$	Sigma-Aldrich
Methylenchlorid	Dichlormethan; CH_2Cl_2	Sigma-Aldrich
NaHCO_3	Natriumhydrogencarbonat	Sigma-Aldrich
PE6806	Polyethylen ASPUN™ 6806 mit einem Schmelzflussindex von 105	Dow Chemical Co., Midland, Michigan
PP3960	Polypropylen FINA™ 3960, Schmelzflussindex von etwa 400	FINA Oil & Chemical Co. LaPorte, Texas
PS440-200	Urethan MORTHANE™ PS440-200	Morton Thiokol Corp. Chicago, Illinois

PRÜFVERFAHREN

Prüfverfahren I – Thermogravimetrischer Analyse (TGA)

[0064] Die thermische Zersetzung jedes Salzes wurde mittels thermogravimetrischer Analyse (TGA) unter inerter Stickstoffatmosphäre mit einem Temperaturanstieg von 10 °C pro Minute unter Verwendung eines Perkin-Elmer thermogravimetrischer Analysators TGA 7, hergestellt von Perkin-Elmer Instruments, Norwalk, CT, bestimmt.

Prüfmethode II – Prüfung der Ableitung statischer Ladungen

[0065] Die Charakteristika der Ableitung statischer Ladungen von Vliesstoffen, Folien und geformten Bögen wurden mit folgendem Verfahren bestimmt. Die Prüfmaterialien wurden zu 9 cm mal 12 cm großen Proben zugeschnitten und wenigstens 12 Stunden lang bei einer relativen Luftfeuchtigkeit (RF) von ungefähr 10 %, 25 % und 50 % konditioniert. Die Materialien wurden bei Temperaturen im Bereich von 22-25 °C geprüft. Die Ableitung statischer Ladungen wurde gemäß der Federal Test Method Standard 10113, Methode 4046, "Antistatic Properties of Materials", unter Verwendung einer Prüfeinheit für die Abnahme statischer Ladungen ETS Model 406C (hergestellt von Electro-Tech Systems, Inc., Glenside, PA) gemessen. Diese Vorrichtung induziert auf der Oberfläche des flachen Prüfmaterials unter Verwendung von Hochspannung (5000 Volt) eine anfängliche statische Ladung (durchschnittliche induzierte elektrostatische Ladung) und ein Feldmesser ermöglicht die Beobachtung der Abnahmezeit der Oberflächenspannung von 5000 Volt (oder einer anderen induzierten elektrostatischen Ladung) bis auf 10 Prozent der anfänglichen induzierten Ladung. Dies ist die Zeit zur Ableitung statischer Ladungen. Je kürzer die Zeit zur Ableitung statischer Ladungen, desto besser die antistatischen Eigenschaften des Prüfmaterials. Alle erfassten Werte der Zeit zur Ableitung statischer Ladungen dieser Erfindung sind Durchschnittswerte (durchschnittliche Geschwindigkeit der Abnahme statischer Ladungen) von wenigstens 3 getrennten Bestimmungen. Erfasste Werte > 60 Sekunden geben an, dass die geprüfte Probe eine anfängliche statische Ladung hat, die durch Oberflächenleitung nicht entfernt werden kann und nicht antistatisch ist. Wenn die geprüfte Probe eine Ladung von etwa 3000 Volt oder mehr nicht akzeptierte, galt sie als nicht antistatisch, da keine ausreichende Ladung erreicht werden konnte. Die Proben wurden mit absteigender relativer Feuchtigkeit geprüft. Wenn der Wert der durchschnittlichen Geschwindigkeit der Abnahme statischer Ladungen > 60 annahm, wurde auf die Prüfung von Proben, die bei niedrigerer relativer Luftfeuchtigkeit konditioniert worden waren, verzichtet.

Prüfmethode III – Prüfung des Oberflächenwiderstands

[0066] Die Prüfung des Oberflächenwiderstands wurde gemäß dem Verfahren in ASTM Standard D-257, "D.C. Resistance or Conductance of Insulating Materials" durchgeführt. Der Oberflächenwiderstand wurde unter diesen Bedingungen unter Verwendung eines Weitbereich-Widerstandsmessers ETS Modell 872, der mit einer Sonde Modell 803B ausgestattet ist (Electro-Tech Systems, Inc., Glenside, PA), gemessen. Mit dieser Vorrichtung wird eine externe Spannung von 10 Volt über zwei konzentrischen Ringelektroden angelegt, wobei die Werte des Oberflächenwiderstands als Ohm/cm² angegeben sind. Die Messungen wurden bei 22 °C durchgeführt, die relative Feuchtigkeit betrug 27 %.

HERSTELLUNG UND CHARAKTERISIERUNG VON ANTISTATIKA FÜR DIE PRÜFUNG DER ABLEITUNG STATISCHER LADUNGEN

Antistatikum 1:

Herstellung von $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][OSO_2CF_3]$; (m + n = 15)

[0067] Eine 72 % wässrige Lösung aus Lithiumtriflat (45,18 Gramm) und 120,0 ml Wasser wurde in einen 1-Liter-Kolben, der mit einem mechanischen Rührer ausgerüstet war, eingebracht. Zu dieser gerührten Lösung wurden innerhalb von 7 Minuten 200,0 Gramm ETHOQUAD™ C/25 über einen Tropftrichter zugetropft. Die resultierende Mischung wurde 1,5 Stunden lang bei Raumtemperatur gerührt, in einen Scheidetrichter überführt und zum Extrahieren des gewünschten Produkts wurde Methylenchlorid (400 Milliliter) zugesetzt. Die organische Methylenchloridphase wurde mit Wasser (150 ml) gewaschen. Die organische Phase wurde in einen 1-l-Rundkolben eingetragen und bei 60 °C und Sauggebläse-Unterdruck 1 Stunde lang und dann bei 110 °C und Sauggebläse-Unterdruck 1 Stunde lang eingeeengt, was 205,2 g (96 % Ausbeute) eines braunen viskosen Produkts ergab. Dieses Produkt wurde mittels ¹H und ¹³C NMR und thermogravimetrischer Analyse (Raumtemperatur bis zur Zersetzung mit einem Temperaturanstieg von 10 °C/Minute) charakterisiert.

Antistatikum 2:

Herstellung von $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][O_3SC_4F_9]$; ($m + n = 15$)

[0068] Antistatikum 2 wurde auf ähnliche Weise wie Antistatikum 1 hergestellt, mit der Ausnahme, dass 30,6 Gramm Lithiumnonaflat und 125,0 Gramm Wasser in den 1-Liter-Kolben eingetragen wurden und dass 95,89 Gramm ETHOQUAD™ C/25 innerhalb von 15 Minuten zugetropft wurden, woran sich die Extraktion mit 200 g Methylenchlorid anschloss. Die organische Schicht ergab eine Ausbeute von 109,96 Gramm (93 % Ausbeute) des Produkts, das mittels 1H und ^{13}C NMR und thermogravimetrischer Analyse charakterisiert wurde.

Antistatikum 3:

Herstellung von $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][O_3SCF_3]$; ($m + n = 15$)

[0069] Antistatikum 3 wurde auf ähnliche Weise wie Antistatikum 1 hergestellt, mit der Ausnahme, dass 13,43 Gramm einer wässrigen Lösung mit 72 % Feststoff aus Lithiumtriflat und 125 Gramm Wasser in den 1-Liter-Kolben eingetragen wurden und dass 65 Gramm ETHOQUAD™ 18/25 innerhalb von 15 Minuten zugetropft wurden, woran sich die Extraktion mit 200 g Methylenchlorid anschloss. Die organische Schicht ergab eine Ausbeute von 63,77 Gramm (92,8 % Ausbeute) des Produkts, das mittels 1H und ^{13}C NMR und thermogravimetrischer Analyse charakterisiert wurde.

Antistatikum 4:

Herstellung von $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][O_3SC_4F_9]$; ($m + n = 15$)

[0070] Antistatikum 4 wurde auf ähnliche Weise wie Antistatikum 1 hergestellt, mit der Ausnahme, dass 18,97 Gramm Lithiumnonaflat und 125,0 Gramm Wasser in den 1-Liter-Kolben eingetragen wurden und dass 65 Gramm ETHOQUAD™ 18/25 innerhalb von 17 Minuten zugetropft wurden, woran sich die Extraktion mit 200 g Methylenchlorid anschloss. Die organische Schicht ergab eine Ausbeute von 72,61 Gramm (93,1 % Ausbeute) des Produkts, das mittels 1H und ^{13}C NMR und thermogravimetrischer Analyse charakterisiert wurde.

Antistatikum 5:

Herstellung von $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][O_3SCF_3]$; ($m + n = 5$)

[0071] ETHOMEEN™ C/15 (100 Gramm) wurden zusammen mit $NaHCO_3$ (3 Gramm) in einen 250-ml-Dreihalsrundkolben eingebracht, der mit einem mechanischen Rührer ausgerüstet war. Der Kolben wurde mehrere Minuten lang mit Stickstoff gespült, in ein Silikonölbad gesetzt und auf 110 °C erwärmt. Dimethylsulfat (30,76 Gramm) wurde über einen Tropftrichter mit einer Geschwindigkeit, die die Temperatur auf 110 °C (+/-3 °C) hielt, in den Kolben getropft. Die Reaktion wurde über Nacht gerührt und ergab letztendlich $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][O_3SCF_3]$; ($m + n = 5$).

[0072] Antistatikum 5 wurde auf ähnliche Weise wie Antistatikum 1 hergestellt, mit der Ausnahme, dass 65 Gramm $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][O_3SOCH_3]$; ($m + n = 5$), in einen 500-ml-Kolben eingebracht wurden, 18,88 Gramm Isopropylalkohol, 60,9 Gramm Wasser und 26,22 Gramm Lithiumtriflat (MG 216,67) wurden zugesetzt. Die Mischung wurde dann mit 100 Gramm Methylenchlorid extrahiert und mit 60,9 ml Wasser gewaschen. Die organische Phase ergab 59,95 Gramm (86,1 %) des Produkts, das mittels 1H und ^{13}C NMR und thermogravimetrischer Analyse charakterisiert wurde.

[0073] Proben von ETHOQUAD™ C/25 und ETHOQUAD™ 18/25 wurden jeweils getrocknet, indem sie in Rundkolben, die mit einem Destillationskopf ausgerüstet waren, eingebracht und ungefähr 1 Stunde lang auf bis zu 150 °C unter Sauggebläse-Unterdruck erwärmt wurden, bis die Proben nicht länger sprudelten. Diese entwässerten Proben wurden einer TGA-Analyse unterworfen.

Tabelle 2. Daten der thermogravimetrischen Analyse

	Rest-Gew.-% bei Temp. (°C)			
ANTISTATIKUM	200 °C	240 °C	280 °C	320 °C
Antistatikum 1	99,5	98,9	98,4	93,4
Antistatikum 2	99,9	99,9	99,5	93,0

Antistatikum 3	99,2	98,5	97,8	95,8
Antistatikum 4	99,3	98,7	98,2	96,5
Antistatikum 5	99,6	98,7	95,3	87,8
ETHOQUAD™ C/25	97,2	89,4	85,9	81,8
ETHOQUAD™ 18/25	97,6	90,8	85,5	82,0

[0074] Verglichen mit entwässertem ETHOQUAD™ C/25 (mit einem Chloridgegenion) zeigen Antistatikum 1 und 2 (mit demselben Ammoniumkation wie ETHOQUAD™ C/25, aber mit fluorchemischen Gegenionen) im Verfahrensbereich von 200-320 °C einen geringeren Gewichtsverlust als ETHOQUAD™ C/25. Ebenso zeigen die Daten, dass Antistatikum 3 und 4 (mit demselben Ammoniumkation wie ETHOQUAD™ 18/25, aber mit fluorchemischen Gegenionen) verglichen mit entwässertem ETHOQUAD™ 18/25 (mit einem Chloridgegenion) im Verfahrensbereich von 200-320 °C einen geringeren Gewichtsverlust als ETHOQUAD™ 18/25 zeigen. Die höhere thermische Stabilität der erfindungsgemäßen Zusammensetzungen verbessert deren Verarbeitbarkeit und reduziert Exposition an flüchtige Materialien auf ein Minimum.

Allgemeine Herstellung von Vliesproben

[0075] Nachstehend beschriebene thermoplastische Vliesproben wurden auf einem 1,9 Zentimeter (cm) Brabender-Extruder mit einer 25,4-cm-Düse (C. W. Brabender, South Hackensack, NJ) durch Blasen von Mikrofasern mit einem Durchmesser von weniger als etwa 10 Mikron hergestellt (beschrieben in: Wentz, Van A., "Superfine Thermoplastic Fibers", Industrial and Eng. Chemistry, vol. 48, No. 8, 1956, S. 1342-1345, und Naval Research Laboratory Report 111437, April 15, 1954). Für die PP3960-Proben war die erste Extruderzone auf 160 °C, alle anderen Zonen waren auf 270 °C eingestellt. Die Lufttemperatur der Düse war auf 275 °C eingestellt und es wurde eine Schmelztemperatur von 279 °C erfasst. Für die PS 440-200-Proben war die erste Extruderzone auf 162 °C, alle anderen Zonen waren auf 232 °C eingestellt. Die Lufttemperatur der Düse war auf 230 °C eingestellt und es wurde eine Schmelztemperatur von 230 °C erfasst. Für die PE 6806-Proben war die erste Extruderzone auf 145 °C, alle anderen Zonen waren auf 230 °C eingestellt. Die Lufttemperatur der Düse war auf 230 °C eingestellt und es wurde eine Schmelztemperatur von 230 °C erfasst. Die Drehzahl der Dosier-Zahnradpumpe war auf 70 U/min eingestellt. Die Düse war mit einer Luftspalteinstellung von 0,763 Millimeter (mm) und einer Reduzierung von 0,69 mm konfiguriert. Bei einem Abstand der Sammelvorrichtung von 30,5 cm wurde die Aufnahmedrehzahl derart eingestellt, dass ein schmelzgeblasenes Vlies aus Mikrofasern mit einem Grundgewicht von 50 Gramm/m² erzeugt wurde. Die Vliesproben wurden bei 50 % relativer Feuchtigkeit (23 °C) konditioniert und gemäß Prüfverfahren II auf Ableitung statischer Ladungen geprüft.

[0076] Der durchschnittliche effektive Faserdurchmesser (EFD) wurde gemäß dem Verfahren ermittelt, das von Davies, C. N., "The Separation of Airborne Dust and Particles," Institution of Mechanical Engineers, London, Proceedings 1B, 1952, beschrieben ist.

Beispiel C1 (Vergleichsbeispiel)

[0077] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polyurethan PS 440-200 ohne Antistatikum hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 3 hervor.

Beispiel C2 (Vergleichsbeispiel)

[0078] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polyethylen PE 6806 ohne Antistatikum hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle

4 hervor.

Beispiel C3 (Vergleichsbeispiel)

[0079] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 ohne Antistatikum hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel C4 (Vergleichsbeispiel)

[0080] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 mit 1 % ETHOQUAD™ C/25 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel C5 (Vergleichsbeispiel)

[0081] Allgemeine Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 mit 1 % ETHOQUAD™ 18/25. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel 1

[0082] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polyurethan PS 440-200 und 2 % Antistatikum 1 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 3 hervor.

Beispiel 2

[0083] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polyethylen PE 6806 und 1 % Antistatikum 1 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 4 hervor.

Beispiel 3

[0084] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 und 1 % Antistatikum 1 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel 4

[0085] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 und 0,75 % Antistatikum 1 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel 5

[0086] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 und 0,50 % Antistatikum 1 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel 6

[0087] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 und 1 % Antistatikum 2 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel 7

[0088] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 und 1 % Antistatikum 4 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel 8

[0089] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 und 1 % Antistatikum 5 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Beispiel 9

[0090] Proben wurden gemäß der allgemeinen Herstellung von Vliesproben unter Verwendung von Polypropylen PP 3960 und 1 % Antistatikum 3 hergestellt. Die Daten für die Ableitung statischer Ladungen gehen aus Tabelle 5 hervor.

Tabelle 3.

Ableitung statischer Ladungen bei Vlies aus PS 440-200

		Ladung (kVolt)			Zersetzungsgeschwindigkeit (Sekunden)		
		10 % RH	25 % RH	50 % RH	10 % RH	25 % RH	50 % RH
Bei- spiel	EFD* (Mikron)						
1	13,4	5+	5+	5+	1,08	1,06	0,473
C-1	14,2		5+	5+		>60	46,02

* Effektiver Faserdurchmesser

Tabelle 4.

Ableitung statischer Ladungen bei Vlies aus PE 6806

		Ladung (kVolt)			Zersetzungsgeschwindigkeit (Sekunden)		
		10 % RH	25 % RH	50 % RH	10 % RH	25 % RH	50 % RH
Bei- spiel	EFD* (Mikron)						
2	15,1	5+	5+	5+	0,1	0,06	0,01
C-2	14,8			0,75			>60

* Effektiver Faserdurchmesser

Tabelle 5.

Ableitung statischer Ladungen bei Vlies aus PP 3960

Bei- spiel	EFD* (Mikron)	Ladung (kVolt)			Zersetzungsgeschwindigkeit (Sekunden)		
		10 % RH	25 % RH	50 % R	10 % RH	25 % RH	50 % RH
3	9,5	4,45	4,99	4,99	0,26	0,3	0,41
4	10,1		5+	5+		>60	2,64
5	10,3			3,75			>60
6	10,7	5+	5+	5+	1,83	4,66	1,74
7	10,1		5+	5+		>60	3,64
8	11,2	5+	5+	5+	1,66	0,82	0,13
9	10,2	5,00	5+	5+	2,47	3,97	0,92
C-3	7,9			2,59			>60
C-4	10,2			5+			>60
C-5	10,7			5+			>60

* Effektiver Faserdurchmesser

Topisch beschichtete Polyesterfolie.

Beispiel 10

[0091] Es wurde eine 1 % Lösung aus Antistatikum 1 in Methylethylketon (MEK) hergestellt. Etwa 2 ml der Lösung wurden auf die Oberseite eines Bogens Polyesterfolie mit den Abmessungen 25,5 cm mal 17,8 cm pipettiert. Die Lösung wurde dann unter Verwendung eines drahtumwickelten Stabs Nr. 12 über die Folie gezogen. Die resultierende Beschichtung wurde 2,5 Minuten lang bei 65 °C in einem Umluftofen getrocknet und gemäß dem vorstehend beschriebenen Prüfverfahren III geprüft. Die Ergebnisse gehen aus Tabelle 6 hervor.

Beispiel 11

[0092] Es wurde eine 6 % Lösung aus Antistatikum 1 in Methylethylketon (MEK) hergestellt. Etwa 2 ml der Lösung wurden auf die Oberseite eines Bogens Polyesterfolie mit den Abmessungen 25,5 cm mal 17,8 cm pipettiert. Die Lösung wurde dann unter Verwendung eines drahtumwickelten Stabs Nr. 12 über die Folie gezogen. Die resultierende Beschichtung wurde 2,5 Minuten lang bei 65 °C in einem Umluftofen getrocknet und gemäß dem vorstehend beschriebenen Prüfverfahren III geprüft. Die Ergebnisse gehen aus Tabelle 6 hervor.

Beispiel 12

[0093] Es wurde eine 1 % Lösung aus Antistatikum 5 in Methylethylketon (MEK) hergestellt. Etwa 2 ml der Lösung wurden auf die Oberseite eines Bogens Polyesterfolie mit den Abmessungen 25,5 cm mal 17,8 cm pipettiert. Die Lösung wurde dann unter Verwendung eines drahtumwickelten Stabs Nr. 12 über die Folie gezogen. Die resultierende Beschichtung wurde 2,5 Minuten lang bei 65 °C in einem Umluftofen getrocknet und gemäß dem vorstehend beschriebenen Prüfverfahren III geprüft. Die Ergebnisse gehen aus Tabelle 6 hervor.

Beispiel 13

[0094] Es wurde eine 6 % Lösung aus Antistatikum 5 in Methylethylketon (MEK) hergestellt. Etwa 2 ml der Lösung wurden auf die Oberseite eines Bogens Polyesterfolie mit den Abmessungen 25,5 cm mal 17,8 cm pi-

pettiert. Die Lösung wurde dann unter Verwendung eines drahtumwickelten Stabs Nr. 12 über die Folie gezogen. Die resultierende Beschichtung wurde 2,5 Minuten lang bei 65 °C in einem Umluftofen getrocknet und gemäß dem vorstehend beschriebenen Prüfverfahren III geprüft. Die Ergebnisse gehen aus Tabelle 6 hervor.

Tabelle 6

Oberflächenwiderstand der topisch beschichteten Polyesterfolie

Beispiel	Oberflächenwiderstand (Ohm/cm ²)
10	1×10^9
11	6×10^7
12	2×10^{11}
13	2×10^{12}

Patentansprüche

1. Antistatistikmittel, umfassend ein polymeres Salz, bestehend aus:

(a) mindestens einem Kation, das durch folgende Formel dargestellt ist: $^+N[(R^1)_{4-y}][POA]R^2$, worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist, und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((CH_2)_{m'}CH(R^3)O)$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m' und R^3 aufweist,

m' eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist,

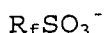
R^3 unabhängig Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe ist,

R^1 unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe ist, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält,

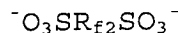
R^2 unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe ist, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält, und

y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist; und

(b) einem fluorierten Anion, das durch eine der folgenden Formeln dargestellt ist:



(1)



(2)

worin R_f unabhängig eine Perfluoralkyl-, Fluoralkyl- oder Fluorarylgruppe mit 1 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen ist und R_{f2} unabhängig eine Perfluoralkylen-, Fluoralkylen- oder Fluorarylengruppe mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen ist.

2. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei das Heteroatom ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Schwefel, Stickstoff, Sauerstoff, Chlor, Brom, Fluor und Mischungen davon.

3. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei R^1 1 bis etwa 20 Kohlenstoffatome umfasst.

4. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei R^2 Wasserstoff ist oder 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatome umfasst.

5. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei R^3 Wasserstoff ist oder 1 bis etwa 4 Kohlenstoffatome umfasst.

6. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei R_f cyclisch ist.

7. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei das Kation mindestens eine Polyoxyalkylen-Einheit umfasst, die an ein einziges Ammoniumzentrum gebunden ist.

8. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei das Anion ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Perfluoralkansulfonaten, Fluorarylsulfonaten, heteroatomhaltigen Fluoralkansulfonaten, zweiwertigen Fluoralkansulfonaten, zweiwertigen Fluorarylsulfonaten und Mischungen davon.

9. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei das Anion ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus

CF_3SO_3^- , $\text{C}_4\text{F}_9\text{SO}_3^-$, $\text{C}_6\text{F}_{13}\text{SO}_3^-$, $\text{C}_8\text{F}_{17}\text{SO}_3^-$, $\text{cyclo-C}_6\text{F}_{11}\text{SO}_3^-$, $4\text{-CF}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-$, $3,5\text{-(CF}_3)_2\text{C}_6\text{H}_3\text{SO}_3^-$, $\text{C}_6\text{F}_5\text{SO}_3^-$, $\text{CF}_3\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^-$, $(\text{CF}_3)_2\text{NCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^-$, $\text{SF}_5\text{CF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^-$, $^-\text{O}_3\text{S}(\text{CF}_2)_3\text{SO}_3^-$, $^-\text{O}_3\text{S}(\text{CF}_2)_4\text{SO}_3^-$, $^-\text{O}_3\text{S}(\text{CF}_2)_2\text{O}(\text{CF}_2)_2\text{SO}_3^-$, $^-\text{O}_3\text{SC}_6\text{F}_4\text{SO}_3^-$, $^-\text{O}_3\text{SCF}_2\text{CF}_2\text{N}(\text{CF}_2\text{CF}_2)_2\text{NCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3^-$ und Mischungen davon.

10. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei das Kation ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus:

$[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]$; ($m + n = 15$), worin $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 = \text{Benzyl}$,
 $[(\text{C}_{18}\text{H}_{37})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{18}\text{H}_{37})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CHCH}_3\text{O})_n\text{H}]]$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]$; ($m + n = 5$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CHCH}_3\text{O})_m\text{H}]]$; ($m = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}]]$; ($m = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}]]$; ($m = 15$),
 $[(\text{C}_8\text{H}_{17})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}]]$; ($m = 8$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_o\text{H}]]$; ($m + n + o = 15$), und
 $[\text{N}^+[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_o\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}]]$ ($m + n + o + p = 20$);
wobei die Anzahl an Polyoxyalkylen-Einheiten ein ungefährender Wert ist.

11. Antistatistikmittel nach Anspruch 1, wobei das polymere Salz ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus:

$[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SC}_4\text{F}_9$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SC}_4\text{F}_9$; ($m + n = 15$), worin $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2 = \text{Benzyl}$,
 $[(\text{C}_{18}\text{H}_{37})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{18}\text{H}_{37})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SC}_4\text{F}_9$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{18}\text{H}_{37})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CHO})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CHCH}_3\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SC}_4\text{F}_9$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m + n = 5$),
 $[(\text{C}_8\text{H}_{17})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m = 15$),
 $[(\text{C}_8\text{H}_{17})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SC}_4\text{F}_9$; ($m = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CHCH}_3\text{O})_m\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m = 15$),
 $[(\text{C}_8\text{H}_{17})\text{N}^+(\text{CH}_3)_2[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m = 8$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_o\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m + n + o = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_o\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SC}_4\text{F}_9$; ($m + n + o = 15$),
 $[\text{N}^+[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_o\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_p\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SCF}_3$; ($m + n + o + p = 20$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]_2^-\text{O}_3\text{SCF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]_2^-\text{O}_3\text{SCF}_2\text{CF}_2\text{N}(\text{CF}_2\text{CF}_2)_2\text{NCF}_2\text{CF}_2\text{SO}_3$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SC}_6\text{H}_4\text{CF}_3$; ($m + n = 15$),
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]]^-\text{O}_3\text{SC}_6\text{F}_5$; ($m + n = 15$), und
 $[(\text{C}_{12}\text{H}_{25})\text{N}^+(\text{CH}_3)[(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_m\text{H}][(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{H}]_2^-\text{O}_3\text{SC}_6\text{F}_4\text{SO}_3$; ($m + n = 15$);
wobei die Anzahl an Polyoxyalkylen-Einheiten ein ungefährender Wert ist.

12. Substrat, umfassend (a) ein Isoliermaterial und (b) das Antistatistikmittel nach einem der Ansprüche 1 bis 11.

13. Gegenstand, umfassend ein Isoliermaterial, das mit einem Antistatistikmittel beschichtet ist, welches ein polymeres Salz umfasst, das besteht aus:

(a) mindestens einem Kation, das durch folgende Formel dargestellt ist: $^+\text{N}[(\text{R}^1)_{4-y}][[\text{POA}]\text{R}^2]_y$, worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist, und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((\text{CH}_2)_m\text{CH}(\text{R}^3)\text{O})$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m' und R^3 aufweist,

m' eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist,

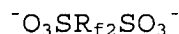
R^3 unabhängig Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe ist,

R^1 unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe ist, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält,

R^2 unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe ist, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält, und

y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist, und

(b) einem fluorierten Anion, das durch eine der folgenden Formeln dargestellt ist:



(1)

(2)

worin R_f unabhängig eine Perfluoralkyl-, Fluoralkyl- oder Fluorarylgruppe mit 1 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen ist und R_{f2} unabhängig eine Perfluoralkylen-, Fluoralkylen- oder Fluorarylengruppe mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen ist.

14. Antistatikzusammensetzung, umfassend

(a) ein Antistatikmittel, umfassend ein polymeres Salz, bestehend aus:

(i) mindestens einem Kation, das durch folgende Formel dargestellt ist: $^+N[(R^1)_{4-y}][[POA]R^2]_y$, worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist, und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((CH_2)_mCH(R^3)O)$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m' und R^3 aufweist,

m' eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist,

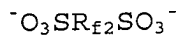
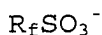
R^3 unabhängig Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe ist,

R^1 unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe ist, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält,

R^2 unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe ist, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält, und

y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist, und

(ii) einem fluorierten Anion, das durch eine der folgenden Formeln dargestellt ist:



(1)

(2)

worin R_f unabhängig eine Perfluoralkyl-, Fluoralkyl- oder Fluorarylgruppe mit 1 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen ist; und R_{f2} unabhängig eine Perfluoralkylen-, Fluoralkylen- oder Fluorarylengruppe mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen ist; und

(b) mindestens einem Isoliermaterial.

15. Antistatikzusammensetzung nach Anspruch 14, wobei das polymere Salz ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus:

$[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][^-O_3SCF_3]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][^-O_3SC_4F_9]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_6H_5CH_2)N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][^-O_3SC_4F_9]$; ($m + n = 15$), worin $C_6H_5CH_2 = \text{Benzyl}$,
 $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][^-O_3SCF_3]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][^-O_3SC_4F_9]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{18}H_{37})N^+(CH_3)[(CH_2CHO)_mH][(CH_2CHCH_3O)_nH]][^-O_3SC_4F_9]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][^-O_3SCF_3]$; ($m + n = 5$),
 $[(C_8H_{17})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH]][^-O_3SCF_3]$; ($m = 15$),
 $[(C_8H_{17})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH]][^-O_3SC_4F_9]$; ($m = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CHCH_3O)_mH]][^-O_3SCF_3]$; ($m = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2CH_2CH_2O)_mH]][^-O_3SCF_3]$; ($m = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH]][^-O_3SCF_3]$; ($m = 15$),
 $[(C_8H_{17})N^+(CH_3)_2[(CH_2CH_2O)_mH]][^-O_3SCF_3]$; ($m = 8$)
 $[(C_{12}H_{25})N^+[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][(CH_2CH_2O)_oH]][^-O_3SCF_3]$; ($m + n + o = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][(CH_2CH_2O)_oH]][^-O_3SC_4F_9]$; ($m + n + o = 15$),
 $[N^+[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH][(CH_2CH_2O)_oH][(CH_2CH_2O)_pH]][^-O_3SO_2CF_3]$; ($m + n + o + p = 20$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]_2[^-O_3SCF_2CF_2CF_2SO_3^-]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]_2[^-O_3SCF_2CF_2-N(CF_2CF_2)_2N-CF_2CF_2SO_3^-]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][^-O_3SC_6H_4CF_3]$; ($m + n = 15$),
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]][^-O_3SC_6F_5]$; ($m + n = 15$), und
 $[(C_{12}H_{25})N^+(CH_3)[(CH_2CH_2O)_mH][(CH_2CH_2O)_nH]_2[^-O_3SC_6F_4SO_3^-]$; ($m + n = 15$);
wobei die Anzahl an Polyoxyalkylen-Einheiten ein ungefährender Wert ist.

16. Antistatikzusammensetzung nach Anspruch 14, wobei das Anion bzw. die Anionen ausgewählt ist/sind aus der Gruppe bestehend aus $CF_3SO_3^-$, $C_4F_9SO_3^-$, $C_6F_{13}SO_3^-$, $C_8F_{17}SO_3^-$, $\text{cyclo-C}_6F_{11}SO_3^-$, $4-CF_3-C_6H_4SO_3^-$, $3,5-(CF_3)_2C_6H_3SO_3^-$, $C_6F_5SO_3^-$, $CF_3OCF_2CF_2SO_3^-$, $(CF_3)_2NCF_2CF_2SO_3^-$, $SF_5CF_2CF_2SO_3^-$, $^-O_3S(CF_2)_3SO_3^-$, $^-O_3S(CF_2)_4SO_3^-$, $^-O_3S(CF_2)_2O(CF_2)_2SO_3^-$, $^-O_3SC_6F_4SO_3^-$, $^-O_3SCF_2CF_2N(CF_2CF_2)_2NCF_2CF_2SO_3^-$ und Mischungen davon.

17. Antistatikzusammensetzung nach einem der Ansprüche 14 bis 16, wobei das Isoliermaterial ein thermoplastisches Polymer ist.

18. Antistatikzusammensetzung nach Anspruch 17, wobei das thermoplastische Polymer ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Polyethylen, Polypropylen, Polybutylen, Poly(ethylenocten), Poly(ethylenbuten), Polyurethan und Mischungen davon.

19. Verfahren zur Herstellung einer Antistatikzusammensetzung, umfassend die Schritte:

(a) Kombinieren von

(i) mindestens einem polymeren Salz, bestehend aus:

(A) mindestens einem Kation, das durch folgende Formel dargestellt ist: $^+N[(R^1)_{4-y}][[POA]R^2]_y$, worin POA entweder ein Homopolymer oder ein statistisches, Block- oder alternierendes Copolymer ist, und POA 2 bis 50 Einheiten umfasst, die durch die Formel $((CH_2)_{m'}CH(R^3)O)$ dargestellt sind, wobei jede Einheit unabhängig m' und R^3 aufweist,

m' eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist,

R^3 unabhängig Wasserstoff oder eine niedere Alkylgruppe ist,

R^1 unabhängig eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe ist, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält,

R^2 unabhängig Wasserstoff, eine Alkyl-, eine alicyclische, eine Aryl-, eine alkalicyclische, eine arylalicyclische oder eine alicyclische Arylgruppe ist, die gegebenenfalls ein oder mehrere Heteroatome enthält, und

y eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist; und

(B) einem fluorierten Anion, das durch eine der folgenden Formeln dargestellt ist:



(1)

(2)

worin R_f unabhängig eine Perfluoralkyl-, Fluoralkyl- oder Fluorarylgruppe mit 1 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen ist und R_{f2} unabhängig eine Perfluoralkylen-, Fluoralkylen- oder Fluorarylengruppe mit 1 bis etwa 10 Kohlenstoffatomen ist; und

(ii) mindestens einem thermoplastischen Polymer; und

(b) Schmelzverarbeiten der resultierenden Kombination.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen