



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 600 23 085 T2 2006.05.11**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 103 578 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **600 23 085.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **00 117 349.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **22.08.2000**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.05.2001**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **12.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **11.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **C08L 67/02 (2006.01)**

C08K 3/00 (2006.01)

C08K 3/26 (2006.01)

C08K 5/20 (2006.01)

C08J 5/18 (2006.01)

C08G 63/688 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
450285 26.11.1999 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Eastman Chemical Co., Kingsport, Tenn., US

(72) Erfinder:
George, Scott Ellery, Kingsport, Tennessee 37664, US; Miller, Richard Anthony, Kingsport, Tennessee 37663, US; Trotter, Jimmy Ray, Kingsport, Tennessee 37660, US; Lettich, Jayne Webb, Gray, Tennessee 37615, US; Repass, Sammy Ray, Jonesborough, Tennessee 37659, US

(74) Vertreter:
WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und Rechtsanwälte, 81541 München

(54) Bezeichnung: **Wasserdispergierbare Filme und Fasern auf Basis von Sulfopolyestern**

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**Gebiet der Erfindung**

[0001] Diese Erfindung betrifft in Wasser dispergierbare Folien- und Faser-Zusammensetzungen, die auf Sulfopolyester enthaltenden Formulierungen beruhen. Die Formulierungen können in situ direkt, nachdem das Polymer synthetisiert und hergestellt worden ist, durch Schmelzextrusion zu Folien verarbeitet werden. Es werden Folien von ausgezeichneter Qualität erhalten, die ihre Merkmale der Dispergierbarkeit in Wasser und des Nicht-Blockens beibehalten.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Wasserlösliche oder in Wasser dispergierbare Folien sind bekannt, aber es gibt wenige kommerziell brauchbare Beispiele. Polyvinylalkohol (PVOH)-Folie macht nahezu das ganze Volumen aus und wird für Einwegtüten und -verpackungen verwendet. Typisch wird ein Lösungsverfahren für PVOH verwendet, da ihm thermische Stabilität fehlt. Dies ist mühsam und wirkt sich auf die Kosten der hergestellten Folie aus.

[0003] Sulfopolyester sind eine weitere Klasse von Materialien, bei denen Gießfolien anschließend wieder in Wasser dispergiert werden können. Typische Sulfopolyester, wie diejenigen, die im U.S. Patent Nr. 3,734,874 offenbart sind, haben spröde Folien oder Folien mit geringer Festigkeit zum Ergebnis.

[0004] In jüngerer Zeit wurde eine Familie von verzweigten Sulfopolyestern für in Wasser dispergierbare Klebstoffformulierungen entwickelt, wie in den U.S. Patenten Nr. 5,543,488; 5,552,495; 5,552,511; 5,571,876 und 5,605,764 offenbart. Diese Polymere werden leicht in Wasser dispergiert, weisen aber Gasübergangs (Tg)-Werte von nicht mehr als 20°C auf und haben Folien zum Ergebnis, die bei der Lagerung einem Blocken unterliegen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung stellt eine in Wasser dispergierbare Sulfopolyester-Zusammensetzung mit relativ großen Anteilen an Pigmenten und/oder Füllstoffen bereit. Derartige Zusammensetzungen sind im Wesentlichen nicht-blockend, wenn sie unter Verwendung von Verpackungsrollen verarbeitet werden, und umfassen mindestens einen Sulfopolyester, wie hierin beschrieben, etwa 10 bis etwa 75 Gewichtsprozent eines Füllstoffs und ein oder mehrere Wachse.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

[0006] Die vorliegende Erfindung stellt eine in Wasser dispergierbare Polymer-Zusammensetzung bereit, welche umfasst

- (a) mindestens einen Sulfopolyester, wie hierin beschrieben;
- (b) etwa 10 bis 75 Gewichtsprozent eines Pigments oder Füllstoffs; und
- (c) ein Wachs; wobei die Summe von (a), (b) und (c) gleich 100 Gewichtsprozent ist.

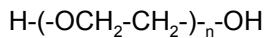
[0007] Das Sulfopolyester-Material kann linear oder verzweigt sein. In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Sulfopolyester

- (i) Monomer-Reste von mindestens einer Dicarbonsäure; und
- (ii) etwa 4 bis 25 Molprozent, bezogen auf die Gesamtheit aller Säure- und Hydroxy-Äquivalente an Monomer-Resten mindestens eines difunktionellen Sulfomonomers, das mindestens eine an einen aromatischen Ring gebundene Sulfonatgruppe enthält, wobei die funktionellen Gruppen Hydroxy oder Carboxy sind; und gegebenenfalls
- (iii) Monomer-Reste mindestens eines Poly(alkylenglycols) mit der Formel $-(OCH_2CH_2)_n-$, worin n für 2 bis etwa 500 steht, mit der Maßgabe, dass die Molprozent derartiger Reste umgekehrt proportional zum Wert von n sind; und
- (iv) bis zu etwa 75 Molprozent Monomer-Reste mindestens eines Diols, wobei das Diol von einem Poly(alkylenglycol) verschieden ist.

[0008] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Sulfopolyester-Komponente (i) eine Mischung von zwei oder mehr Sulfopolyestern. Besonders bevorzugte Polyester sind die im Wesentlichen linearen Polyester, die im U.S. Patent Nr. 3,779,993 beschrieben sind, und die verzweigten Polyester, die im U.S. Patent Nr. 5,534,488 beschrieben sind, hierin durch Bezugnahme aufgenommen.

[0009] So stellt die vorliegende Erfindung eine in Wasser dispergierbare Polymer-Zusammensetzung bereit, welche umfasst

- (I) eine Sulfopolyesterkomponente, welche umfasst
 - (a) einen in Wasser dispergierbaren Sulfopolyester mit einer Tg von $\leq 20^{\circ}\text{C}$, der Reste umfasst von
 - (i) mindestens einer difunktionellen Dicarbonsäure;
 - (ii) mindestens einem difunktionellen Glycol, das zwei Gruppen $-\text{CH}_2\text{OH}$ enthält, von dem mindestens 15 Molprozent ein Poly(ethylenglycol) mit der Formel



sind, worin n eine ganze Zahl im Bereich von 2 bis 20 ist;

- (iii) mindestens ein difunktionelles Sulfomonomer in einer Menge, die das Merkmal der Wasserdispergierbarkeit des Polyesters bereitstellt, welches mindestens eine Metallsulfonatgruppe an einem aromatischen Kern enthält, wobei die funktionellen Gruppen Hydroxy oder Carboxy sind; und
- (iv) bis zu 50 Molprozent einer difunktionellen Hydroxycarbonsäure mit einer Gruppe $-\text{C}(\text{R})_2\text{OH}$, worin R für H oder eine $(\text{C}_1\text{-C}_4)$ -Alkylgruppe steht; und
- (b) eine in Wasser dispergierbare verzweigte Polyester-Zusammensetzung, welche Reste umfasst von:
 - (i) mindestens einer difunktionellen Dicarbonsäure, die kein Sulfomonomer ist;
 - (ii) etwa 2 bis 30 Molprozent, bezogen auf die Gesamtheit aller Säure-, Hydroxyl- und Amino-Äquivalente, Reste mindestens eines difunktionellen Sulfomonomers, das mindestens eine an einen aromatischen Ring gebundene Sulfonatgruppe enthält, wobei die funktionellen Gruppen Hydroxyl, Carboxyl oder Amino sind;
 - (iii) mindestens einem Diol oder einer Mischung eines Diols und eines Diamins, umfassend:
 - (A) etwa 0,1 bis 85 Molprozent, bezogen auf die gesamten Molprozent an Diol-Einheiten oder Diol- und Diamin-Einheiten, eines Diols oder Diamins mit der Formel $\text{H}(-\text{OCH}_2\text{CH}_2-)_n\text{OH}$ und $\text{HRN}(-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n\text{NHR}$, worin n für 2 bis etwa 20 steht und R Wasserstoff oder $(\text{C}_1\text{-C}_6)$ -Alkyl ist, mit der Maßgabe, dass die Molprozent derartiger Einheiten umgekehrt proportional zu dem Wert von n sind;
 - (B) etwa 0,1 bis 15 Molprozent, bezogen auf die Gesamt-Molprozent an Diol-Einheiten oder Diol- und Diamin-Einheiten, Einheiten eines Poly(ethylenglycols) mit der Formel $\text{H}(-\text{OCH}_2\text{CH}_2-)_n\text{OH}$, worin n für 2 bis etwa 500 steht, mit der Maßgabe, dass die Molprozent derartiger Einheiten umgekehrt proportional zu dem Wert von n sind; und
 - (C) wobei 0 bis mehr als etwa 99 Molprozent der Diol-Komponente oder der Diol- und Diamin-Mischung ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus einem Glycol und einer Mischung von Glycol und Diamin mit zwei Gruppen $-\text{NRH}$, wobei das Glycol zwei Gruppen $-\text{C}(\text{R}^1)_2\text{OH}$ enthält, worin R^1 ein Wasserstoffatom, ein Alkyl mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen oder eine Arylgruppe mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen ist;
 - (iv) etwa 40 Molprozent eines difunktionellen Monomer-Reaktanten, der ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Hydroxycarbonsäuren mit einer Gruppe $-\text{C}(\text{R})_2\text{OH}$, Aminocarbonsäuren mit einer Gruppe $-\text{NRH}$, Aminoalkanolen mit einer Gruppe $-\text{C}(\text{R})_2\text{OH}$ und einer Gruppe $-\text{NRH}$ und Mischungen der difunktionellen Reaktanten, worin R Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen ist; und
 - (v) etwa 0,1 bis 40 Molprozent eines multifunktionellen oder eine Verzweigung induzierenden Reaktanten, der mindestens drei funktionelle Gruppen enthält, die aus Hydroxyl, Carboxyl, Amino und deren Mischungen ausgewählt sind;
 - wobei der verzweigte Polyester im Wesentlichen gleiche Molanteile an Säure-Äquivalenten (100 Mol%) und Diol- oder Diol- und Diamin-Äquivalenten (100 Mol%) umfasst, wobei mindestens 20 Gewichtsprozent der Gruppen, welche die Einheiten der monomeren Strukturelemente verknüpfen, Esterverknüpfungen sind und wobei die innere Viskosität mindestens 0,1 dl/g beträgt, gemessen in einer Lösung von Phenol/Tetrachlorethan zu 60/40 Gewichtsteilen bei 25°C und bei einer Konzentration von 0,25 g Polymer in 100 ml des Lösungsmittels, die Glasübergangstemperatur T_g nicht höher als 20°C ist und der Ring- und Kugel-Erweichungspunkt mindestens 70°C beträgt;
 - (II) 10 bis 75 Gewichtsprozent Pigment oder Füllstoff; und
 - (III) ein Wachs.

[0010] Wie oben angemerkt, kann der Sulfopolyester ein lineares oder verzweigtes Material sein. Es wird besonders bevorzugt, zwei oder mehr Sulfopolyester zu mischen, da dieser Ansatz für eine Ausgewogenheit von Eigenschaften sorgt. Eine besondere Nützlichkeit wird aus Mischungen von einem verzweigten Sulfopolyester mit niedriger Tg, wie Eastman AQ® 14000-Harz, mit einem linearen Sulfopolyester mit höherer Tg, wie Eastman AQ® 55-Narz, erhalten.

[0011] In dieser Hinsicht umfasst ein besonders bevorzugter verzweigter Sulfopolyester

- (i) eine Dicarbonsäure;
- (ii) 2 bis 15 Molprozent Sodioisophthalsäure-Reste;

- (iii) Poly(ethylenglycol);
- (iv) bis zu 50 Molprozent eines Diols, das von Poly(ethylenglycol) verschieden ist;
- (v) 0,1 bis 20 Molprozent mindestens einer trifunktionellen Hydroxy- Verbindung; wobei der Sulfopolyester eine T_g von $\leq 20^\circ\text{C}$ aufweist.

[0012] Ein besonders bevorzugter linearer Sulfopolyester umfasst

- (i) eine aromatische Disäure-Komponente, die bis zu 50 Molprozent einer aliphatischen oder cycloaliphatischen Disäure umfasst;
- (ii) 5 bis 25 Molprozent Sodiosophthalsäure;
- (iii) ein Diol;
- (iv) bis zu 75 Molprozent Poly(ethylenglycol); wobei der Sulfopolyester eine T_g von etwa 25 bis 125°C aufweist.

[0013] Der Ausdruck "in Wasser dispergierbar" wird häufig austauschbar mit anderen Beschreibungen, wie "in Wasser dissipierbar", "wasserlöslich" oder "in Wasser verteilbar" verwendet. Im Zusammenhang mit dieser Erfindung bezeichnen alle diese Ausdrücke die Wirkung von Wasser oder einer Mischung von Wasser und einem mit Wasser mischbaren Hilfslösungsmittel auf die hierin beschriebenen Polyester. Beispiele für derartige mit Wasser mischbare Hilfslösungsmittel umfassen Alkohole, Ketone, Glycolether, Ester und dergleichen, die typisch in wässrigen Beschichtungszusammensetzungen verwendet werden. Es ist beabsichtigt, dass diese Terminologie Bedingungen, in denen der Polyester unter Bildung einer wahren Lösung gelöst ist, sowie diejenigen einschließt, in denen der Polyester in dem wässrigen Medium dispergiert ist, um ein stabiles Produkt zu erhalten. Häufig ist es aufgrund der statistischen Natur von Polyester-Zusammensetzungen möglich, eine lösliche Fraktion und eine dispergierte Fraktion vorliegen zu haben, wenn eine einzige Polyester-Probe in wässriges Medium gegeben wird.

[0014] Die Polyester der vorliegenden Erfindung enthalten im Wesentlichen gleiche Molanteile von Säure-Äquivalenten (100 Mol%) und Hydroxyl-Äquivalenten (100 Mol%), so dass die Summe von Säure- und Hydroxyl-Äquivalenten gleich 200 Mol% ist.

[0015] Die hierin beschriebenen, in Wasser dispergierbaren Polyester weisen eine innere Viskosität von mindestens etwa 0,1 dl/g, bevorzugt etwa 0,2 bis 0,3 dl/g auf, gemessen in einer Lösung von 60/40 Gewichtsteilen Phenol/Tetrachlorethan-Lösungsmittel bei 25°C und bei einer Konzentration von etwa 0,25 g Copolyester in 100 ml Lösungsmittel.

[0016] Beispiele für geeignete Dicarbonsäure-Comonomere, die verwendet werden können, umfassen aliphatische Disäuren, alicyclische Dicarbonsäuren, aromatische Dicarbonsäuren oder Mischungen von zwei oder mehr dieser Säuren. Obwohl nicht beschränkend, umfassen geeignete Dicarbonsäuren Bernstein-, Glutar-, Adipin-, Azelain-, Sebacin-, Fumar-, Malein-, Itacon-, 1,3-Cyclohexandicarbon-, 1,4-Cyclohexandicarbon-, Diglycol-, 2,5-Norbornandicarbon-, Phthal-, Terephthal-, 1,4-Naphthalindicarbon-, 2,5-Naphthalindicarbon-, 2,6-Naphthalindicarbon-, 2,7-Naphthalindicarbon-, Diphen-, 4,4'-Oxydibenzoe-, 4,4'-Sulfonyldibenzoe- und Isophthalsäure. Bevorzugte Disäuren umfassen Isophthal- und Terephthalsäure. Als Verzweigungsmittel dienen Polysäuren, wie Trimellithsäureanhydrid, Pyromellithsäuredianhydrid und 1,3,5-Benzoltricarbonsäure. In diesem Zusammenhang versteht es sich, dass die Verwendung der entsprechenden Anhydride, Ester und Säurechloride derartiger Disäuren ähnlich verwendet werden könnten. Weiter versteht es sich, wenn auf "Reste" derartiger Verbindungen Bezug genommen wird, dass der Rest die Struktureinheit ist, die nach der Polykondensationsreaktion zur Bildung des entsprechenden Polyester verbleibt. Als Ausgangsmaterialien sind die Diester die bevorzugteste Form. In dieser Hinsicht umfassen die bevorzugtesten Disäurereste-Ausgangsmaterialien Dimethylterephthalat, Dimethylisophthalat und Dimethyl-1,4-cyclohexandicarboxylat. Obwohl die Methylester bevorzugt sind, könnten die Reaktionen auch unter Verwendung von höheren Alkylestern, wie Ethyl, Propyl, Butyl usw., durchgeführt werden. Zusätzlich könnten aromatische Ester, wie Phenyl, ebenfalls verwendet werden. Das Disäure-Comonomer kann 1 bis 100 Mol% der gesamten Säure-Komponente ausmachen, ausschließlich der Sulfomonomer-Komponente.

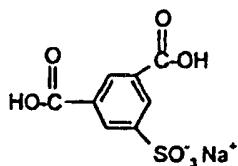
[0017] Bei der difunktionellen Sulfomonomer-Komponente kann es sich um eine Dicarbonsäure oder einen Ester derselben, die bzw. der eine Metallsulfonatgruppe ($-\text{SO}_3\text{M}$) enthält, oder um ein Glycol, das eine Metallsulfonatgruppe enthält, oder um eine Hydroxsäure handeln, die eine Metallsulfonatgruppe enthält. Das Kation des Sulfonatsalzes kann ein Metallion wie Li^+ , Na^+ , K^+ , Mg^{++} , Ca^{++} , Ni^{++} , Fe^{++} , Fe^{+++} und dergleichen sein. Alternativ kann das Sulfonatsalz nicht-metallisch sein und kann eine stickstoffhaltige Base sein, wie im U.S. Patent Nr. 4,304,901 beschrieben, das hierin durch Bezugnahme aufgenommen wird. Ein Kation auf Stickstoff-Basis stammt von Stickstoff-haltigen Basen ab, bei denen es sich um aliphatische, cycloaliphatische oder aromati-

sche Verbindungen handeln kann, die Ionisationskonstanten in Wasser bei 25°C von 10^{-5} bis 10^{-8} aufweisen. Beispiele für derartige stickstoffhaltige Basen umfassen Ammoniak, Pyridin, Morpholin und Piperidin.

[0018] Es ist bekannt, dass die Wahl des Kations die Wasserdispergierbarkeit des resultierenden Polymers beeinflusst. Einwertige Alkalimetallionen liefern Polyester, die von kaltem Wasser weniger leicht verteilt werden und von heißem Wasser leichter verteilt werden, während zweiwertige und dreiwertige Metallionen typisch Polyester zum Ergebnis haben, die von kaltem Wasser nicht verteilt werden, aber eventuell zu einem gewissen Grad in heißem Wasser. Abhängig von der Endverwendungsanwendung des Polymers kann der eine oder der andere der unterschiedlichen Sätze von Eigenschaften wünschenswert sein.

[0019] Es ist möglich, Polyester beispielsweise unter Verwendung eines Natriumsulfonatsalzes herzustellen und dann das Natrium durch Ionenaustauschverfahren durch ein anderes Ion, wie Zink, zu ersetzen, wenn das Polymer in der dispergierten Form vorliegt. Diese Art von Ionenaustauschverfahren ist im Allgemeinen der Herstellung des Polymers mit zweiwertigen und dreiwertigen Salzen überlegen, da die Natriumsalze gewöhnlich in der Polymerreaktanten-Schmelzphase löslicher sind. (Siehe zum Beispiel die U.S. Patente Nr. 4,304,901 und 4,940,744, die hierin durch Bezugnahme aufgenommen werden.) Auch ist das Ionenaustauschverfahren gewöhnlich notwendig, um die stickstoffhaltigen Gegenionen zu erhalten, da die Aminsalze dazu tendieren, bei typischen Schmelzverarbeitungsbedingungen instabil zu sein. Vorteilhafte difunktionelle Sulfomonomere sind diejenigen, in denen die Sulfonatsalzgruppe an einem Kern einer aromatischen Säure angebracht ist, wie Benzol, Naphthalin, Diphenyl, Oxydiphenyl, Sulfonyldiphenyl oder Methylendiphenyl. Vorzugsweise werden Sulfophthalsäure, Sulfoterephthalsäure, Sulfoisophthalsäure, 4-Sulfonaphthalin-2,7-dicarbonsäure und deren Ester verwendet, wie im U.S. Patent Nr. 3,779,993 beschrieben, das hierin durch Bezugnahme aufgenommen wird.

[0020] Besonders bevorzugt sind 5-Sodiosulfoisophthalsäure oder deren Ester.



[0021] Gegebenenfalls können 0 bis etwa 50 Molprozent, bezogen auf die gesamten Carboxyl- und Hydroxyl-Äquivalente, Komponente (d), eine Hydroxycarbonsäure, verwendet werden. Diese Hydroxycarbonsäuren umfassen aromatische, cycloaliphatische oder aliphatische und enthalten im Allgemeinen 2–20 Kohlenstoffatome, eine -CH₂OH-Gruppe und eine Gruppe -COOH oder -COOR, worin R eine (C₁-C₆)-Alkylgruppe ist.

[0022] Die Glycol-Komponente schließt aliphatische, alicyclische und Aralkylglycole ein. Beispiele für derartige Glycole umfassen Ethylenglycol, Propylenglycol, 1,3-Propandiol, 2,4-Dimethyl-2-ethylhexan-1,3-diol, 2,2-Dimethyl-1,3-propandiol, 2-Ethyl-2-butyl-1,3-propandiol, 2-Ethyl-2-isobutyl-1,3-propandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, 2,2,4-Trimethyl-1,6-hexandiol, Thiodiethanol, 1,2-Cyclohexandimethanol, 1,3-Cyclohexandimethanol, 1,4-Cyclohexandimethanol, 2,2,4,4-Tetramethyl-1,3-cyclobutandiol und p-Xylylendiol. Zusätzlich sind Poly(ethylenglycole) mit niedrigen, mittleren und hohen Molekulargewichten besonders geeignet und häufig bevorzugt, da sie dem resultierenden Polymer ein zweites Maß an Hydrophilie verleihen. Bevorzugte Beispiele für Poly(ethylenglycole) mit niedrigem Molekulargewicht umfassen: Diethyleneglycol, Triethylenglycol und Tetraethylenglycol, wobei Diethyleneglycol, Triethylenglycol bevorzugt sind. Beispiele für Poly(ethylenglycole) mit mittlerem und relativ hohem Molekulargewicht der Komponente (e) umfassen die im Handel erhältlichen Materialien, die von Union Carbide unter der eingetragenen Marke CARBOWAX® verkauft werden. Diese Poly(ethylenglycole) mit mittlerem bis relativ hohem Molekulargewicht weisen Molekulargewichte im Bereich von etwa 300 bis 20.000 auf, wobei 500 bis 2000 bevorzugt ist. Als Verzweigungsmittel könnten Monomere wie Trimethylopropan, Trimethylolethan, Pentaerythrit und Glycerol verwendet werden.

[0023] Das Molekulargewicht und die Molprozent Poly(ethylenglycol) sind umgekehrt proportional zueinander. Mit anderen Worten, wenn das Molekulargewicht zunimmt, nehmen die Molprozent Poly(ethylenglycol) ab. Als Erläuterung können Diethylen- und Triethylenglycol bis zu 100 Molprozent des Gesamt-Glycols ausmachen, während ein Poly(ethylenglycol) mit einem Molekulargewicht von 10.000 typisch in einer Menge von weniger als ein Molprozent Gesamt-Glycol verwendet würde.

[0024] Weiter können gewisse Glycole aufgrund der Nebenreaktionen, die gesteuert werden können, indem man die Verfahrensbedingungen variiert, in situ gebildet werden. Ein bevorzugtes Beispiel dafür ist die Bildung

von variierenden Anteilen an Diethylen-, Triethylen- und Tetraethylenglycol aus Ethylenglycol aufgrund einer Säure-katalysierten Dehydratisierung, die leicht stattfindet, wenn kein Puffer zugesetzt wird, um den pH der Reaktionsmischung zu erhöhen (d.h. weniger sauer). (Siehe das U.S. Patent Nr. 5,290,631, das hierin durch Bezugnahme aufgenommen wird.)

[0025] Um die Polymere dieser Erfindung zu erhalten, wird das difunktionelle Sulfomonomer bevorzugt direkt der Reaktionsmischung zugesetzt, aus der das Polymer hergestellt wird. Andere Verfahren, die verwendet werden können, umfassen die Verfahren, die in den U.S. Patenten Nr. 3,018,272; 3,075,952 und 3,033,822 gelehrt werden, welche hierin durch Bezugnahme aufgenommen werden. Diese Druckschriften offenbaren Austauschreaktionen sowie Polymerisations-Aufbauverfahren. Bevorzugt werden die kristallinen, in Wasser dispergierbaren Polyester gemäß dieser Erfindung in einem Zwei-Stufen-Verfahren hergestellt, das einen Veresterungs- (oder Esteraustausch-) Schritt und einen Polykondensationsschritt umfasst. Der Esteraustausch- oder Veresterungsschritt wird bevorzugt unter Inertatmosphäre bei einer Temperatur von 150 bis 250°C über 0,5 bis 8 Stunden, bevorzugter 180 bis 230°C über 1 bis 4 Stunden durchgeführt. Die Glycole werden abhängig von ihren Reaktivitäten und den speziellen verwendeten experimentellen Verbindungen vorzugsweise in Mol-überschüssen von 1,05 bis 2,5 pro Gesamt mol der Säure-funktionellen Monomere verwendet. Die zweite Stufe, als Polykondensation bezeichnet, wird bevorzugt unter verringertem Druck bei einer Temperatur von 230 bis 350°C, bevorzugter 240 bis 300°C und am bevorzugtesten 250 bis 285°C über 0,1 bis 6 Stunden, bevorzugt 0,25 bis 2 Stunden durchgeführt. Rühren oder geeignete Bedingungen werden in beiden Stufen verwendet, um eine ausreichende Wärmeübertragung und Oberflächenerneuerung der Reaktionsmischung sicherzustellen. Die Reaktionen der beiden Stufen werden durch geeignete, in der Technik bekannte Katalysatoren erleichtert, die zum Beispiel in den U.S. Patenten Nr. 3,018,272; 3,075,952 und 3,033,822 gelehrt werden, welche hierin durch Bezugnahme aufgenommen werden. Geeignete Katalysatoren umfassen Alkoxytitan-Verbindungen, Alkalimetallhydroxide und -alkoholate, Salze von organischen Carbonsäuren, Alkylzinn-Verbindungen und Metalloxide. Beispielsweise können die Katalysatoren aus Titan(IV)-isopropanolat, Zink(II)-acetat, Tetrabutyltitannat(IV), Mangan(II)-acetat, Dibutylzinn(IV)-dilaurat, Zinn(II)-octoat, Antimon(III)-oxid und Germanium(IV)-dioxid ausgewählt werden.

[0026] Pigmente und Füllstoffe werden zugesetzt, um das Problem des Folien-Blockens auf der Rolle während der Lagerung zu umgehen und die Kosten zu verringern. Beispiele für geeignete Pigmente und Füllstoffe umfassen: Calciumcarbonat, Titandioxid (sowohl Rutil- als auch Anatase-Güte), Bariumsulfat, Calciumsulfat, Talk, Glimmer, Siliciumdioxid und Silicate, Tone, Magnesiumoxid, Magnesiumcarbonat, Bariumcarbonat, Kalk, Aluminiumhydrate, Zinksulfid und Zinkoxid. Mindestens etwa 10 Gewichtsprozent Pigment oder Füllstoff sind nötig, um ein Blocken der Folie zu verhindern, während mehr als 75 % Folien mit schlechter Zugfestigkeit oder Dispergierbarkeit zum Ergebnis haben. Ein bevorzugter Bereich beträgt 10 bis 45 Gewichtsprozent, wobei 20 bis 40 Gewichtsprozent am meisten bevorzugt sind.

[0027] Gefärbte Pigmente und Füllstoffe können ebenfalls verwendet werden und umfassen anorganische Verbindungen auf der Basis von Chrom, Molybdän, Eisen, Cadmium, Nickel, Strontium und Blei, wie es auf dem Beschichtungsgebiet wohlbekannt ist. Ruß kann ebenfalls verwendet werden, um eine schwarze Folie zu erhalten. Organische Verbindungen sind ebenfalls als Farbstoffe, Pigmente und Pigmentfarben nützlich, um der fertigen Folie Farbe und Deckvermögen zu verleihen.

[0028] Wachse sind ebenfalls eine Komponente der Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung. Wir haben gefunden, dass polare Wachse mit Sulfopolyestern kompatibler sind als unpolare Wachse. Hierin nützliche Wachse sind so bevorzugt polarer Natur. Polare Wachse sind diejenigen, die mindestens eine polare funktionelle Gruppe, wie Hydroxyl, Amid, Sulfon, Phosphat, Sulfonamid, Urethan, Carboxylat, Amin und Carbonat, enthalten. Die Konzentration der funktionellen Gruppe liegt in einer Menge von mehr als etwa 2×10^{-3} Äquivalenten pro Gramm und bevorzugt mehr als $3,5 \times 10^{-3}$ Äquivalenten pro Gramm vor. Das Molekulargewicht der Wachse liegt im Bereich von etwa 200 g/Mol bis etwa 1000 g/Mol. Beispiele für bevorzugte Wachse umfassen 12-Hydroxystearamid, N-2-(Hydroxyethyl)-12-hydroxystearamid und N,N-Ethylenbis-12-hydroxystearamid (PARICIN 220 bzw. PARICIN 285 von CasChem, Bayonne, NJ), Stearamid (KEMEAMIDE S von Witco, Memphis, TN), Glycerinmonostearat, Sorbitinmonostearat und 12-Hydroxystearinsäure. Ebenfalls allein oder in Kombination mit den vorstehenden sind weniger polare Wachse nützlich, wie N,N-Ethylenbisstearamid (KEMAMIDE W-40 von Witco), lineare aliphatische langkettige Alkohole (UNILIN 425 von Petrolite, Tulsa, OK), hydriertes Rizinusöl (Castorwachs), oxidierte synthetische Wachse (PETROLITE E-1040). Die Wachsmenge wird im Hinblick auf die Menge an Pigment oder Füllstoff und die inhärenten Eigenschaften der Sulfopolyester-Komponente wie gewünscht gewählt. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt das Wachs in einer Menge von 5–25 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Zusammensetzung, vor.

[0029] Andere Additive und Modifikationsmittel können wie gewünscht einverleibt werden und umfassen Stabilisatoren, Tenside, Weichmacher, Schmiermittel, Verdünnungsmittel, Öle, antistatische Mittel, UV-Absorptionsmittel, andere Polymere und Katalysatoren.

[0030] Der Sulfopolyester und das Pigment können in einem Mischvorgang vereinigt werden, oder er kann in situ durch Synthese des Polymers hergestellt werden, gefolgt von einer nachträglichen Zugabe der Pigmente und Füllstoffe. Erhöhte Temperaturen im Bereich von 100–275°C unter ausreichendem Rühren, das zum Beispiel durch ein Turbinen-Flügel-, Cowles- oder Sigma-Flügel-Mischer bereitgestellt wird, sind am nützlichsten.

Schmelzverarbeitung von Folie

[0031] Folie/Film kann durch das Gießen von Folie, das Polieren von Folie, das Blasen von Folie, die Extrusionsbeschichtung einer Schicht, die Extrusion zu einem Profil oder Schlauch, zu einer Einzelschicht- oder Mehrschichtstruktur extrudiert werden. Kalandetfolie ist ebenfalls möglich. Mehrschichtstrukturen können mit anderen wasserlöslichen Materialien oder in Wasser unlöslichen Materialien produziert werden, abhängig von den Verhaltensanforderungen. Die Extrusion zu Monofilament- oder Multifilamentfasern liegt ebenfalls im Bereich dieser Erfindung.

[0032] In Gießfolienverfahren wird das Polyesterharz zuerst zu einem geschmolzenen Zustand erwärmt, dann durch einen breiten Schlitz oder eine Kleiderbügeldüse extrudiert. Das folienartige Extrudat wird rasch abgekühlt oder abgeschreckt, um durch Kontaktieren und teilweises Fortbewegen um eine polierte, sich drehende Gießtrommel herum eine Gießfolie zu bilden. Alternativ könnte eine Folie in einem herkömmlichen Blasfolienverfahren unter Verwendung einer ringförmigen Düse geblasen werden.

[0033] Die extrudierte Folie kann direkt auf Substrate aufgetragen werden, einschließlich Papier, Faser, Tuch, Stoff, Metallfolie oder Polymer. Es ist auch möglich, die extrudierte Folie mit einem extrudierbaren Klebstoff auf ähnliche Substrate zu laminieren. Noch eine weitere Variante besteht darin, Wärme und Druck zu verwenden, um das Extrusionslaminat herzustellen. Alternativ ist es häufig erwünscht, die Polymerfolie oder -bahn auf ein Trennpapier für eine anschließende Umwandlung in ein Endverwendungs-Herstellungserzeugnis zu gießen.

[0034] Obwohl es nicht bevorzugt ist, könnten die Folien dieser Erfindung aus Wasser, organischen Lösungsmitteln oder Mischungen von Wasser und organischen Lösungsmitteln gegossen werden.

Beispiele

Beispiel 1 – In Wasser dispergierbare Folie

[0035] 80 Gramm Eastman AQ 14000, 10 Gramm Eastman AQ 55S und 0,2 Gramm IRGANOX™ 1010 wurden unter Verwendung eines Laborrührers bei 220°C gemischt, bis eine homogene Schmelze erhalten wurde.

[0036] 7 Gramm CaCO₃ mit Feinteilchengröße und 3 Gramm Rutil-TiO₂ wurden in die Schmelze gesiebt und gerührt, bis sie homogen war. Das Produkt wurde auf Trennpapier gewonnen.

Beispiel 2 – Schmelzextrusion einer Formulierung

[0037] Es wurde eine Formulierung hergestellt, die 50 Gew.-% CaCO₃ enthielt und zu einer Folie schmelzverarbeitet wurde. Ein Killion-Extruder, 1" Schneckendurchmesser, 24:1 L/D, wurde bei 108 U/min betrieben. Die Zylindertemperaturen waren bei: 85°C (Zone 1), 205°C (Zone 2) und 210°C (Zone 3) eingestellt, mit dem Düsentemperatur-Einstellungspunkt bei 200°C und einer Schmelztemperatur von 205°C. Das Extrudat wurde auf eine Gießwalze ausgetragen, deren Temperatur mit umlaufendem gekühltem Wasser bei 45°F reguliert war, um eine 3 Mil-Folie zu produzieren, die etwa 6 Inch breit war.

Beispiel 3

[0038] Achtzig Pfund 55 % AQ 14000-Harz (Eastman Chemical Company), 27 % CaCO₃, 3 % TiO₂, 5 % Stearinsäure und 10 % AQ 55-Narz (Eastman Chemical Company) wurden in einem Pilotanlagen-Reaktor produziert und zerkleinert. Diese Basis wurde kryogen gemahlen und mit CaCO₃ trommelgemischt, um das Gesamt-Beladungsniveau auf 35 % zu bringen. Sie wurde dann auf einem Doppelschnecken-Extruder compoundingt, wobei drei Beladungen mit Füllstoff erzeugt wurden: 35 % CaCO₃, 50 % CaCO₃ und 35 % CaCO₃ + 15 % Talk. Compoundingtemperaturen von 85°C (Zone 1) und 185°C (Zone 2) wurden verwendet. Dieses

Material wies nicht genug Schmelzfestigkeit auf, um es an Luft zu pelletieren. Das compoundierte Material wurde in Pfannen aufgefangen, mit flüssigem Stickstoff gekühlt und gemahlen.

[0039] Eiswasser-Strangkühlen, gefolgt von Trocknen, wurde dann bei den drei Formulierungen versucht, um die Pelletierung zu verbessern. Die Formulierung, die nur 35 % Füllstoff enthielt, wurde bei Rückkehr auf Raumtemperatur klebrig. Die zwei Formulierungen, die 50 % Füllstoff enthielten, wurden erfolgreich Eiswasser-pelletiert.

[0040] Alle drei Formulierungen wurden unter Verwendung eines 1"-Killion-Extruders mit einer Foliendüse zu einer dünnen Folie extrudiert. Die höheren Beladungsmengen an Füllstoffen erzeugten Folien, die mit Feuchtigkeit in Beziehung stehende Effekte zeigten (Zusammenschnüren) und auch etwas Aufbau erfuhren. Die Beladungsmenge mit 35 % Füllstoff schien die beste dieser drei Proben zu sein.

[0041] Ein zusätzlicher Extrusionsversuch der obigen Materialien wurde durchgeführt, wobei alle Materialien in Entwässerungs-Trichtertrocknern bei -40°F Taupunkt bei 85°F vorgetrocknet wurden. Die zu 50 % gefüllten Formulierungen zeigten etwas Auftreten von Wasser im Extrudat. Die Dicke der Folien lag im Bereich von 0,0005 Inch bis 0,010 Inch.

Beispiel 4

[0042] Eine zweite Basis-Formulierung wurde in einem Reaktor im Pilotmaßstab produziert: 45 % AQ 14000-Harz, 17 % AQ 55-Narz, 35 % CaCO₃ und 3 % TO₂. Diese Basis wurde unter Verwendung eines 30 mm-Doppelschneckenextruders compoundiert und pelletiert. Um ein Verkleben des Materials im Einspeisungsabschnitt des Extruders zu verhindern, wurde Wasser in den Einspeisungsabschnitt des Kerns der Extruderschnecke eingeleitet. Die ersten zwei Zonen des Extruders, 1 und 1a, wurden ohne jegliche Wärme betrieben. Die verbleibenden Extruderzylinder-Temperaturen waren: Zone 1b: 45°C, Zone 2: 106°C, Zone 3: 170°C, Zone 4: 160°C, Zone 5: 150°C. Ein Förderband wurde unter die Düse gegeben, wobei Luftdüsenstrahlen auf das Ende des Bands gerichtet wurden, um die klebenden Stränge von dem Band zu befreien. Die Stränge wurden durch ein leeres Wasserbad gezogen, um eine zusätzliche Kühlzeit in der Luft zu ermöglichen. Die Strangschnittvorrichtung war etwa 12 Fuß hinter dem Badträgersystem angeordnet, um eine zusätzliche Kühlzeit zu ermöglichen. Drei Formulierungen wurden aus dem Basismaterial compoundiert: 1. unverändert (keine zusätzlichen Materialien), 2. Basis + 5 % Stearinsäure, 3. Basis + 5 % Paracin.

[0043] Die unveränderte Formulierung wurde unter Verwendung eines 1 Inch-Killion-Extruders mit einer Zylinderzone 1-Temperatur von 180°C, -Zone 2-Temperatur 220°C und -Zone 3-Temperatur von 220°C und einem Druck von 300 psi bei 78 U/min, 4 A, einer Gießwalzentemperatur von 40°F und einer Walzengeschwindigkeit von 46 Fuß/min extrudiert. Das Material ließ sich nicht gut einspeisen und wurde mit Unterdosierung und Druck in den Folien-Extrudertrichter eingespeist. Diese Folie zeigte etwas mit Feuchtigkeit in Beziehung stehendes Einschnüren (Löcher). Die Folie klebte auf der Walze an sich selbst und ließ sich nicht abwickeln. Die Zylinderzone 1 wurde auf 85°C verringert. Die Probe, die 5 % Stearinsäure enthielt, wurde dann extrudiert. Diese Folie konnte gut extrudiert und von der Walze abgewickelt werden. Es fand etwas Belagbildung des Additivs auf der Gießwalze statt. Die Extrusionsbedingungen wurden konstant gehalten, und die Formulierung mit 5 % Paracin wurde dann extrudiert. Diese Folie ließ sich ebenfalls gut extrudieren und zeigte ebenfalls keine Klebrigkeits. Die Folie ließ sich gut von der Walze abwickeln. Diese zwei Folien wurden am 19.5.98 extrudiert und sind am 5.10.99 immer noch intakt und nicht klebrig. Proben der Formulierungen mit Stearinsäure- und Paracin-Additiv wurden in Dicken von 0,0005 Mil bis 20 Mil extrudiert.

[0044] Die physikalischen Eigenschaften der Folien dieser zwei Formulierungen sind in der beigefügten Tabelle aufgeführt.

[0045] Wasserdampf-Durchlässigkeitsraten wurden an den beiden Folien gemessen. Die wasserlösliche Eastman-Folie, die Stearinsäure enthielt, wies WDRs von 202 und 293 g Mil.m² Tag auf. Die WDRs der Paracin-haltigen Folie betragen 408 und 451 g Mil/m² Tag. Alle Folien wurden bei 23°C und 50 % relativer Feuchtigkeit unter Verwendung des Verfahrens ASTM E 96 getestet.

[0046] Höhere CaCO₃-Beladungsmengen könnten erfolgreich zu Folie verarbeitet werden, indem man einen Abzug über den Compoundierungsextruder zieht und anschließend die Pellets in einer trockenen Umgebung, wie in einer metallisierten Verpackung, lagert. Es gibt zusätzliche Methoden für eine erfolgreiche Produktion von Folien sowohl aus Polyolefinen als auch Polyestern mit hohen CaCO₃-Beladungsmengen.

[0047] Die Folien A und B waren aus einem Basismaterial aus 45 % AQ 14000-Harz, 17 % AQ 55-Narz, 35 % CaCO₃ und 3 % TiO₂ zusammengesetzt, das in dem Reaktor produziert wurde. Der Film A wurde mit 5 % Paracinc compoundiert. Der Film B wurde mit 5 % Stearinäsure compoundiert.

Testverfahren	Einheiten	Folie A	Folie B
ASTM D 1922 MD			
Dicke	mm	0,061	0,088
Zerreißfestigkeit	g	6	18
Zerreißfestigkeit	g/mm	98,36	181,8
ASTM D 882 MD			
Geschwindigkeit	508,00 mm/min		
Temp.	23°C		
Zugfestigkeit	Mpa	2,8	2,7
Std.-Abw. ZF	%	0,16	0,13
Reißfestigkeit M	Mpa	0,9	0,7
Std.-Abw. RF	Mpa	0,14	0,1
Dehnung bei Streckgrenze MD	%	34,9	41
Std.-Abw. RD	%	7,87	9,47
Reißdehnung MD	%	501	555
Std.-Abw. Db.St.	%	64	60
ASTM D882 MD			
Geschwindigkeit	24,5 mm/min		
Temp.	23°C		
Sekante 1 %			
Tan-Modul	MPa	85,3	71,1
Std.-Abw. Tan-Mod.	%	12	11
Sekantenmodul	MPa	61,6	48
Std.-Abw. Sek.-Mod.	%	10,6	9,5

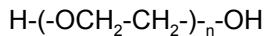
Patentansprüche

1. In Wasser dispergierbare Polymer-Zusammensetzung, umfassend
 - (I) einen Sulfopolyester, welcher umfasst
 - (i) Monomer-Reste mindestens einer Dicarbonsäure; und
 - (ii) 4 bis 25 Molprozent, bezogen auf die Gesamtheit aller Säure- und Hydroxy-Äquivalente, Monomer-Reste mindestens eines difunktionellen Sulfomonomers, das mindestens eine Sulfonatgruppe enthält, die an einen aromatischen Ring gebunden ist, wobei die funktionellen Gruppen Hydroxy oder Carboxyl sind; und gegebenenfalls
 - (iii) Monomer-Reste mindestens eines Poly(alkylenglycols) mit der Formel -(OCH₂CH₂)_n-, worin n für 2 bis 500 steht, mit der Maßgabe, dass die Molprozent derartiger Reste umgekehrt proportional zu dem Wert von n sind; und
 - (iv) bis zu 75 Molprozent Monomer-Reste mindestens eines Diols, wobei das Diol von einem Poly(alkylenglycol) verschieden ist;
 - (II) 10 bis 75 Gewichtsprozent Pigment oder Füllstoff; und
 - (III) ein polares Wachs.

2. In Wasser dispergierbare Polymer-Zusammensetzung, umfassend

- (I) eine Sulfopolyesterkomponente, welche umfasst
 - (a) einen in Wasser dispergierbaren Sulfopolyester mit einer T_g von ≤ 20°C, der Reste umfasst von
 - (i) mindestens einer difunktionellen Dicarbonsäure;
 - (ii) mindestens einem difunktionellen Glycol, das zwei Gruppen -CH₂OH enthält, von dem mindestens 15 Mol-

prozent ein Poly(ethylenglycol) mit der Formel



sind, worin n eine ganze Zahl im Bereich von 2 bis 20 ist;

(iii) 4 bis 25 Molprozent mindestens eines difunktionellen Sulfomonomers, das mindestens eine Metallsulfonatgruppe enthält, die an einen aromatischen Kern gebunden ist, wobei die funktionellen Gruppen Hydroxy oder Carboxy sind; und

(iv) bis zu 50 Molprozent einer difunktionellen Hydroxycarbonsäure mit einer Gruppe $-\text{C}(\text{R})_2\text{OH}$, worin R für H oder eine $(\text{C}_1\text{-C}_4)$ -Alkylgruppe steht; und

(b) eine in Wasser dispergierbare verzweigte Polyester-Zusammensetzung, welche Reste umfasst von:

(i) mindestens einer difunktionellen Dicarbonsäure, die kein Sulfomonomer ist;

(ii) 2 bis 30 Molprozent, bezogen auf die Gesamtheit aller Säure-, Hydroxyl- und Amino-Äquivalente, Reste mindestens eines difunktionellen Sulfomonomers, das mindestens eine Sulfonatgruppe enthält, die an einen aromatischen Ring gebunden ist, wobei die funktionellen Gruppen Hydroxyl, Carboxyl oder Amino sind;

(iii) mindestens einem Diol oder einer Mischung eines Diols und eines Diamins, umfassend:

(A) 0,1 bis 85 Molprozent, bezogen auf die gesamten Molprozent an Diol-Einheiten oder Diol- und Diamin-Einheiten, eines Diols oder Diamins mit der Formel $\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OH}$ und $\text{HRN}(-(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}))_n\text{NHR}$, worin n für 2 bis 20 steht und R Wasserstoff oder $(\text{C}_1\text{-C}_6)$ -Alkyl ist, mit der Maßgabe, dass die Molprozent derartiger Einheiten umgekehrt proportional zu dem Wert von n sind;

(B) 0,1 bis 15 Molprozent, bezogen auf die Gesamt-Molprozent an Diol-Einheiten oder Diol- und Diamin-Einheiten, Einheiten eines Poly(ethylenglycols) mit der Formel $\text{H}-(\text{OCH}_2\text{CH}_2)_n\text{OH}$, worin n für 2 bis 500 steht, mit der Maßgabe, dass die Molprozent derartiger Einheiten umgekehrt proportional zu dem Wert von n sind; und

(C) wobei 0 bis mehr als 99 Molprozent der Diol-Komponente oder der Diol- und Diamin-Mischung ausgewählt sind aus der Gruppe bestehend aus einem Glycol und einer Mischung von Glycol und Diamin mit zwei Gruppen $-\text{NRH}$, wobei das Glycol zwei Gruppen $-\text{C}(\text{R}^1)_2\text{OH}$ enthält, worin R^1 ein Wasserstoffatom, ein Alkyl mit 1 bis 5 Kohlenstoffatomen oder eine Arylgruppe mit 6 bis 10 Kohlenstoffatomen ist;

(iv) 40 Molprozent eines difunktionellen Monomer-Reaktanten, der ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Hydroxycarbonsäuren mit einer Gruppe $-\text{C}(\text{R})_2\text{OH}$, Aminocarbonsäuren mit einer Gruppe $-\text{NRH}$, Aminoalkanolen mit einer Gruppe $-\text{C}(\text{R})_2\text{OH}$ und einer Gruppe $-\text{NRH}$ und Mischungen der difunktionellen Reaktanten, worin R Wasserstoff oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen ist; und

(v) 0,1 bis 40 Molprozent eines multifunktionellen oder eine Verzweigung induzierenden Reaktanten, der mindestens drei funktionelle Gruppen enthält, die aus Hydroxyl, Carboxyl, Amino und deren Mischungen ausgewählt sind;

wobei der verzweigte Polyester im Wesentlichen gleiche Molanteile an Säure-Äquivalenten (100 Mol%) und Diol- oder Diol- und Diamin-Äquivalenten (100 Mol%) umfasst, wobei mindestens 20 Gewichtsprozent der Gruppen, welche die Einheiten der monomeren Strukturelemente verknüpfen, Esterverknüpfungen sind und wobei die innere Viskosität mindestens 0,1 dl/g beträgt, gemessen in einer Lösung von Phenol/ Tetrachlorethan zu 60/40 Gewichtsteilen bei 25°C und bei einer Konzentration von 0,25 g Polymer in 100 ml des Lösungsmittels, die Glasübergangstemperatur T_g nicht höher als 20°C ist und der Ring- und Kugel-Erweichungspunkt mindestens 70°C beträgt;

(II) 10 bis 75 Gewichtsprozent Pigment oder Füllstoff; und

(III) ein polares Wachs.

3. Zusammensetzung nach Anspruch 2, in der der verzweigte Sulfopolyester umfasst

(i) eine Dicarbonsäure;

(ii) 2 bis 15 Molprozent Sodiosophthalsäure-Reste;

(iii) Poly(ethylenglycol);

(iv) bis zu 50 Molprozent eines Diols, das von Poly(ethylenglycol) verschieden ist;

(v) 0,1 bis 20 Molprozent mindestens einer trifunktionellen Hydroxy-Verbindung;

wobei der Sulfopolyester eine T_g von $\leq 20^\circ\text{C}$ aufweist.

4. Zusammensetzung nach Anspruch 2, in der der lineare Sulfopolyester umfasst

(i) eine aromatische Disäure-Komponente, die bis zu 50 Molprozent einer aliphatischen oder cycloaliphatischen Disäure umfasst;

(ii) 5 bis 25 Molprozent Sodiosophthalsäure;

(iii) ein Diol;

(iv) bis zu 75 Molprozent Poly(ethylenglycol); wobei der Sulfopolyester eine T_g von 25 bis 125°C aufweist.

5. Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der der Füllstoff oder das Pigment in einem Bereich von 10 bis

45 Gewichtsprozent vorliegt.

6. Zusammensetzung nach Anspruch 2, in der der Füllstoff oder das Pigment in einem Bereich von 20 bis 40 Gewichtsprozent vorliegt.

7. Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der der Füllstoff oder das Pigment ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Calciumcarbonat, Titandioxid, Bariumsulfat, Calciumsulfat, Talkum, Glimmer, Siliciumdioxid und Silikaten, Tonen, Magnesiumoxid, Magnesiumcarbonat, Bariumcarbonat, Kalk, Aluminiumhydraten, Zinksulfid und Zinkoxid.

8. Zusammensetzung nach Anspruch 2, in der der Füllstoff oder das Pigment ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Calciumcarbonat, Titandioxid, Bariumsulfat, Calciumsulfat, Talkum, Glimmer, Siliciumdioxid und Silikaten, Tonen, Magnesiumoxid, Magnesiumcarbonat, Bariumcarbonat, Kalk, Aluminiumhydraten, Zinksulfid und Zinkoxid.

9. Zusammensetzung nach Anspruch 7, in der das Wachs ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus 12-Hydroxystearamid, N-2-(Hydroxyethyl)-12-hydroxystearamid, N,N-Ethylenbis(12-hydroxystearamid), Stearamid, Glycerinmonostearat, Sorbitinmonostearat, 12-Hydroxystearinsäure, N,N-Ethylenbisstearamid, linearen aliphatischen langkettigen Alkoholen, hydriertem Rizinusöl und oxidierten synthetischen Wachsen.

10. Zusammensetzung nach Anspruch 8, in der das Wachs ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus 12-Hydroxystearamid, N-2-(Hydroxyethyl)-12-hydroxystearamid, N,N-Ethylenbis(12-hydroxystearamid), Stearamid, Glycerinmonostearat, Sorbitinmonostearat, 12-Hydroxystearinsäure, N,N-Ethylenbisstearamid, linearen aliphatischen langkettigen Alkoholen, hydriertem Rizinusöl und oxidierten synthetischen Wachsen.

11. Gegenstand, umfassend die Zusammensetzung nach Anspruch 1.

12. Folie, umfassend die Zusammensetzung nach Anspruch 1.

13. Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der das polare Wachs mindestens eine polare funktionelle Gruppe enthält, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Hydroxyl, Amid, Sulfon, Phosphat, Sulfonamid, Urethan, Carboxylat, Amin und Carbonat.

14. Zusammensetzung nach Anspruch 2, in der das polare Wachs mindestens eine polare funktionelle Gruppe enthält, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Hydroxyl, Amid, Sulfon, Phosphat, Sulfonamid, Urethan, Carboxylat, Amin und Carbonat.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen