



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 01 398 T2** 2006.03.09

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 487 918 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 01 398.8**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/07679**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 719 388.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 03/082979**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.03.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **09.10.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **22.12.2004**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **24.08.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.03.2006**

(51) Int Cl.⁸: **C08L 67/00** (2006.01)

C08L 69/00 (2006.01)

C08G 63/82 (2006.01)

C08G 63/85 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

107674 27.03.2002 US

(73) Patentinhaber:

Eastman Chemical Co., Kingsport, Tenn., US

(74) Vertreter:

**WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und
Rechtsanwälte, 81541 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

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

(72) Erfinder:

**ADAMS, Sue, Valerie, Gray, US; CRAWFORD,
Dudley, Emmett, Kingsport, US; DONELSON,
Eugene, Michael, Gray, US; MCWILLIAMS,
Stephens, Douglas, Kingsport, US**

(54) Bezeichnung: **POLYESTER/POLYCARBONAT BLENDS MIT VERMINDERTER GELBHEIT**

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 vorliegende Erfindung betrifft Polyester/Polycarbonat-Blends oder -Mischungen und spezieller derartige Blends mit verringerter Vergilbung und mit erhöhter thermischer und Schmelzstabilität, welche das Ergebnis des Katalysators sind, der bei der Produktion des Polyesters verwendet wird.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Thermoplastische Zusammensetzungen und Gegenstände aus Polyester/Polycarbonat-Blends sind bekannt. Beispielsweise offenbart Research Disclosure 22921, Mai 1983, Blends von Polycarbonat mit Polyestern auf der Basis von Terephthalsäure und einer Mischung von 1,4-Cyclohexandimethanol und Ethylenglycol. Ähnliche Blends sind in den U.S. Patenten Nr. 4,786,692 und 5,478,896 offenbart. Blends von Polycarbonat mit einer weiteren Familie von Polyestern, denjenigen auf der Basis einer Mischung von Terephthalsäure und Isophthalsäure mit 1,4-Cyclohexandimethanol, sind in den U.S. Patenten Nr. 4,188,314 und 4,391,954 offenbart. Die britische Patentschrift 1,599,230 (veröffentlicht am 16. Jan. 1980) offenbart Blends von Polycarbonat mit Polyestern von 1,4-Cyclohexandimethanol und hexacarbocyclischer Dicarbonsäure. Mohn et al. berichteten über die thermischen Eigenschaften von Blends von Polyestern auf der Basis von 1,4-Cyclohexandimethanol und Terephthalsäure oder Terephthal/Isophthalsäure-Mischungen mit Polycarbonat [J. Appl. Polym. Sci., 23, 575 (1979)], wobei sie schlussfolgerten, dass es nur leichte Unterschiede im Verhalten zwischen den beiden Systemen gibt. Das U.S. Patent Nr. 6,323,291 beschreibt Blends von Polycarbonat mit einem Schmelzflussindex von mehr als 18 g/10 min und Polyestern, die von Phthalsäure und einem Diol-Teil aus 1,4-Cyclohexandimethanol und Ethylenglycol abgeleitet sind. Bezüglich der Synthese der in diesen Blends verwendeten Polyester verweist jedes der vorstehenden Patente allein auf das U.S. Patent Nr. 2,901,466, welches die Verwendung von Umesterungs-Katalysatoren bei der Produktion von Polyestern lehrt, aber keine spezielle Katalysator-Art oder Katalysator-Menge näher angibt. Vierundfünfzig der Polyester-Beispiele in dem '466-Patent zeigen die Verwendung von Katalysatoren auf Titan-Basis. Die Titan-Konzentration in diesen Beispielen ist durchgehend größer als 35 Teile pro Million (ppm) elementares Titan, typisch im Bereich von 50 bis 200 ppm.

[0003] Das U.S. Patent Nr. 6,221,566 offenbart einen Gegenstand für die optische Speicherung aus Blends, die Polycarbonat und Polyester auf der Basis einer cycloaliphatischen Disäure und eines cycloaliphatischen Diols enthalten. Das '566-Patent lehrt, dass der Polyester allgemein mit einem Katalysatorsystem auf Titan-Basis in geeigneter Menge, typisch 50 bis 200 ppm Titan, bezogen auf das Endprodukt, produziert wird und verweist auf die U.S. Patente Nr. 2,465,319 und 3,047,539 bezüglich der Synthese von Polyestern. Das '319-Patent offenbart die Produktion von Polyestern mit Katalysator-Alkalimetallen, und das '539-Patent offenbart die Produktion von Polyestern unter Verwendung eines Antimon-Katalysatorsystems, wobei keines eine spezielle Katalysatormenge spezifisch angibt.

[0004] Während des Schmelzmischens von Polyestern und Polycarbonaten finden Wechselwirkungen statt. Diese Wechselwirkungen können Änderungen der Schmelzviskosität, Kristallinität, Farbe und die Produktion von gasförmigen Nebenprodukten zur Folge haben. Insbesondere tritt eine gelbliche Farbe beim Schmelzmischen eines farblosen Polycarbonats und eines farblosen Polyesters auf. Diese ungünstigen Wechselwirkungen werden im Allgemeinen durch die Verwendung von Stabilisationszusätzen, typisch Verbindungen auf Phosphor-Basis, gesteuert. Die U.S. Patente Nr. 4,188,314; 4,391,954; 4,786,692; 5,478,896; 6,221,556 und 6,323,291 lehren die Verwendung von Stabilisatoren. Das U.S. Patent Nr. 4,786,692 führt an, dass Blend-Zusammensetzungen Stabilisatoren wie Phosphite, Phosphate, Epoxide oder eine Kombination derselben enthalten können. Die Verwendung von Stabilisatoren auf Phosphor-Basis in Polyester/Polycarbonat-Blends ist zusätzlich in den U.S. Patenten Nr. 3,953,539 und 4,088,709 offenbart. Das U.S. Patent Nr. 4,981,898 offenbart verbesserte Polyester/Polycarbonat-Blends, die mit einer Metaphosphat-Faser stabilisiert sind. Das U.S. Patent Nr. 5,254,610 offenbart verbesserte Polyester/Polycarbonat-Blends mit Kombinationen von aliphatischen und aromatischen Phosphit-Verbindungen. Das U.S. Patent Nr. 5,491,179 beansprucht verbesserte Polyester/Polycarbonat-Blends durch die Zugabe eines speziellen Phosphits auf der Basis von cyclischem Ether. Das U.S. Patent Nr. 5,502,119 offenbart verbesserte Polyester/Polycarbonat-Blends, die mit einem Organosilicat stabilisiert sind. Das U.S. Patent Nr. 5,922,816 offenbart verbesserte Polyester/Polycarbonat-Blends, die mit einem Silylphosphat stabilisiert sind. Das U.S. Patent Nr. 6,221,556 lehrt, dass Blends eine wirksame Menge an Stabilisator, typisch auf Phosphor-Basis, enthalten müssen, um eine Farbbildung zu verhindern, was einen Vergilbungsindex (YI) von weniger als oder gleich 5 YI-Einheiten zum Ergebnis hat. Jedoch ist es, wie im U.S. Patent Nr. 5,354,791 erörtert, bekannt, dass hohe Stabilisator-Konzentrationen schädliche Auswirkungen auf das Verhalten von Polyester/Polycarbonat-Blends aufweisen. So wäre die Verringerung der Menge an Sta-

bilisierung, die für Polyester/Polycarbonat-Blends erforderlich ist, vorteilhaft.

[0005] Während Änderungen der Polyester-Katalysatorart und -mengen für Verbesserungen des reinen Polyesters in großem Umfang im Stand der Technik angemerkt sind, zum Beispiel im U.S. Patent Nr. 5,886,133, gibt es wenige Bezugnahmen auf die Vorteile der Katalysatorart und -mengen für die Eigenschaften von nachfolgenden Polyester/Polycarbonat-Blends. Das U.S. Patent Nr. 5,239,020 offenbart verbesserte Polyester/Polycarbonat-Blends mit einem Gardner b-Wert von weniger als 6 ohne Zugabe eines Stabilisators durch Verwendung eines Umesterungs-Katalysators auf Zinn-Basis. Das '020-Patent lehrt, dass Blends von mit einem Katalysator auf Titan-Basis hergestellten Polyestern und Polycarbonat ohne Stabilisator typisch die Bildung einer gelblichen Farbe mit einem Gardner b-Farbwert im Allgemeinen von mehr als 20 zum Ergebnis haben. Die Polyester zum Mischen mit Polycarbonat, die im '020-Patent beansprucht sind, sind von einem Säure-Teil aus Terephthal- und Isophthalsäure und einem Diol-Teil aus 3 bis 20 Kohlenstoffe enthaltenden aliphatischen Diolen abgeleitet. Wechselwirkungen zwischen Katalysatoren auf Zinn-Basis und Ethylenglycol haben die Farbgebung in dem reinen Polyester und anschließend in den Blends mit Polycarbonat zur Folge, daher die Weglassung von Diolen mit 2 Kohlenstoffen. Das U.S. Patent Nr. 5,453,479 offenbart verbesserte Polyester/Polycarbonat-Blends mit Bezug auf erhöhte Festigkeit und verringerte Verarbeitungszeiten durch die Verwendung eines Polyester-Veresterungskatalysators, der Phosphor- und Titan-Verbindungen enthält. Der Katalysator wird vor der Polykondensation während der Veresterung der Disäure und des Diols bei der Herstellung des Polyesters zugesetzt. Der Titan-Katalysator liegt in einer Menge von mehr als 50 ppm elementarem Titan vor, die typisch für den Stand der Technik ist.

[0006] Demgemäß besteht ein Bedarf an Polyester/Polycarbonat-Blends in der Technik, die entweder ohne das Erfordernis für eine Stabilisierung oder mit einer verringerten Stabilisierungsmenge eine verringerte Vergilbung aufweisen. Demgemäß ist die vorliegende Erfindung auf die Bereitstellung von solchen gerichtet.

[0007] Die US 5 106 944 offenbart Polyester/Polycarbonat-Blends, die 10–100 ppm Ti und ein Erdalkalimetall-Salz umfassen, wobei die Blends eine verringerte gelbe Farbe zeigen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Thermoplastische Zusammensetzungen aus Polyester/Polycarbonat-Blends weisen eine verringerte Vergilbung und eine verbesserte thermische und Schmelzstabilität auf. Derartige unerwartete Verbesserungen werden durch Herstellung der Blends unter Verwendung von Polyestern erzielt, die mit einer verringerten Menge an Titan-Katalysator hergestellt worden sind. Abhängig von den Endverwendungs-Farbanforderungen können die Polyester/Polycarbonat-Blends der vorliegenden Erfindung in Abwesenheit einer herkömmlichen stabilisierenden Verbindung verwendet werden, wodurch der Schritt und die Kosten der Einverleibung der stabilisierenden Verbindung eliminiert werden. Zusätzlich können weitere Verringerungen der gelben b*-Farbe derartiger Blends abhängig von den Endverwendungsanforderungen durch Zugabe von stabilisierenden Verbindungen bei viel niedrigeren Konzentrationen, als früher verwendet, erzielt werden. Die Polyester/Polycarbonat-Blends mit geringem Titan-Gehalt weisen eine verringerte Vergilbung auf und erfordern, falls benötigt, geringere Mengen an Stabilisierung im Vergleich zu äquivalenten Polyester/Polycarbonat-Blends des Standes der Technik mit hohem Titan-Gehalt, um die b*-Farbe zu verringern.

[0009] Spezieller umfasst die Verbesserung in einer thermoplastischen Zusammensetzung, die ein compoundiertes Blend (eine compoundierte Mischung) eines Polyesters und eines Polycarbonats umfasst, die Herstellung des Polyesters in Anwesenheit einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 30 ppm elementarem Titan, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind. Gegebenenfalls wird ein Umesterungs-Katalysator in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm eines aktiven Elements verwendet, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt.

[0010] Alternativ umfasst die Verbesserung in einer thermoplastischen Zusammensetzung, die eine Polymermischung aus etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent eines Polyesters und etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats umfasst, Polyesterkatalysator-Rückstände (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 30 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm elementarem Phosphor und (iii) gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm eines aktiven Elements, der verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform umfasst eine thermoplastische Zusammensetzung ein mischbares

Blend aus:

- (a) etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent eines Polyesters, der umfasst:
 - (i) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus etwa 80 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure oder deren Mischungen und 0 bis etwa 20 Molprozent anderen Dicarbonsäure-Einheiten mit 4 bis 40 Kohlenstoffatomen umfasst, wobei die Gesamt-Molprozent der Säure-Komponente gleich 100 Molprozent sind, und
 - (ii) eine Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus etwa 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 0 bis etwa 60 Molprozent Ethylenglycol und 0 bis etwa 20 Molprozent anderen Diol-Einheiten mit 3 bis 12 Kohlenstoffatomen umfasst, wobei die Gesamt-Molprozent der Diol-Komponente gleich 100 Molprozent sind; und
- (b) etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats von 4,4-Isopropylidendiphenol;

wobei die Verbesserung den Polyester umfasst, der Katalysatorrückstände (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis etwa 20 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphorhaltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von 1 bis etwa 150 ppm elementarem Phosphor, (iii) von etwa 1 bis etwa 10 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-cyano-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung, wobei die Verbindungen mindestens eine mit einem Polyester reaktive Gruppe enthalten; und (iv) gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm eines aktiven Elements umfasst, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind.

[0012] In noch einer weiteren Ausführungsform umfasst eine thermoplastische Zusammensetzung ein mischbares Blend aus etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent eines Polyesters, der eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus Terephthalsäure, Isophthalsäure und deren Mischungen umfasst, und eine Diol-Komponente umfasst, die Struktureinheiten aus etwa 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und etwa 0 bis etwa 60 Molprozent Ethylenglycol umfasst, bezogen auf 100 Molprozent Säure-Komponente und 100 Molprozent Diol-Komponente, und etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats von 4,4-Isopropylidendiphenol. Die Verbesserung umfasst:

- (1) Herstellen des Polyesters in Anwesenheit eines Katalysators, der im Wesentlichen aus (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 15 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 45 bis etwa 100 ppm elementarem Phosphor, (iii) etwa 1 bis etwa 5 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-cyano-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung und (iv) gegebenenfalls einem Umesterungs-Katalysator in einer Menge von etwa 10 bis etwa 65 ppm eines aktiven Elements besteht, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind; und
- (2) dass das mischbare Blend etwa 0,05 bis etwa 0,15 Gewichtsprozent einer Phosphor-haltigen Nachpolykondensations-Verbindung umfasst, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einer aliphatischen Phosphit-Verbindung, aromatischen Phosphit-Verbindung oder einer Mischung derselben, bezogen auf die Gesamt-Gewichtsprozent des Blends.

[0013] In noch einer weiteren Ausführungsform umfasst ein Verfahren zur Herstellung eines Blends aus einem Polyester und einem Polycarbonat die Schritte:

- (a) Erzeugen eines Polyesters, umfassend die Schritte:
 - (i) Umsetzen von 100 Molprozent einer Disäure oder eines Ester-Derivates derselben mindestens einer aromatischen, aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure, wobei der aromatische Teil der aromatischen Dicarbonsäure 6–20 Kohlenstoffatome aufweist und wobei der aliphatische oder alicyclische Teil der aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure 3–20 Kohlenstoffatome aufweist, und von 100 Molprozent eines Diols, das mindestens ein aliphatisches, aliphatisches Ether- oder cycloaliphatisches Diol mit 2–20 Kohlenstoffatomen umfasst, bei einer Temperatur und einem Druck, die ausreichen, um die Veresterung der Disäure oder die Umesterung beim Ester-Derivat zu bewirken; und
 - (ii) Polykondensieren des Produkts von Schritt (i) bei Temperaturen und Drücken, die ausreichen, um die Polykondensation in Anwesenheit einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 30 ppm elementarem Titan zu bewirken, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind; und
- (b) Compoundieren von etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent des Polyesters von Schritt (a) mit etwa 99 bis

etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats, um eine Mischung zu bilden, wobei die Gewichtsprozent auf das Gesamt-Gewicht des Blends bezogen sind.

[0014] In noch einer weiteren Ausführungsform umfasst ein Verfahren zur Herstellung einer thermoplastischen Zusammensetzung die Schritte des Compoundierens von:

- (a) etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent eines Polyesters, der umfasst:
 - (i) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus etwa 80 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, Isophthalsäure und deren Mischungen umfasst, bezogen auf 100 Molprozent Säure-Komponente;
 - (ii) eine Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus etwa 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und etwa 0 bis etwa 60 Molprozent Ethylenglycol umfasst, bezogen auf 100 Molprozent Diol-Komponente; und
 - (iii) Rückstände einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 20 ppm elementarem Titan, einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 100 ppm elementarem Phosphor und gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm eines aktiven Elements, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind; und
- (b) etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats.

[0015] In noch einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst ein Polyester-Zusammensetzung

- (a) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus Terephthalsäure, Isophthalsäure und deren Mischungen umfasst;
- (b) eine Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus etwa 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 0 bis etwa 60 Molprozent Ethylenglycol umfasst; und
- (c) Katalysatorrückstände, die im Wesentlichen aus (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 15 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 45 bis etwa 100 ppm elementarem Phosphor, (iii) etwa 1 bis etwa 5 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-cyano-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung, wobei die Verbindungen mindestens eine mit einem Polyester reaktive Gruppe enthalten, und (iv) gegebenenfalls einem Umesterungs-Katalysator in einer Menge von etwa 10 bis etwa 65 ppm eines aktiven Elements bestehen, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt;

wobei die Säure-Komponente auf 100 Molprozent bezogen ist und die Diol-Komponente auf 100 Molprozent bezogen ist und die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind. Vorzugsweise umfasst der Polyester etwa 95 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, etwa 58 bis etwa 66 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und etwa 42 bis etwa 34 Molprozent Ethylenglycol. Ebenfalls bevorzugt umfasst der Polyester 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, etwa 22 bis etwa 30 Molprozent Isophthalsäure und etwa 78 bis etwa 70 Molprozent Terephthalsäure.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0016] Die thermoplastischen Zusammensetzungen der vorliegenden Erfindung, die verwendet werden, um Formkörper, Folien und Bahnen herzustellen, umfassen eine Polymermischung aus einem Polyester und einem Polycarbonat. Aufgrund von Abänderungen des Katalysators für den Polyester weist ein anschließendes compoundiertes Blend des Polyesters und des Polycarbonats eine verringerte Vergilbung (d.h. eine b*-Pellet-Farbe von etwa 6,0 bis etwa -2,0), eine verbesserte thermische Stabilität und eine verbesserte Schmelzstabilität auf. Diese Verbesserungen werden unerwartet in einem compoundierten Blend aus einem Polyester und einem Polycarbonat erzielt, in dem der Polyester in Anwesenheit einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 30 ppm elementarem Titan hergestellt worden ist. Bevorzugt beträgt die Menge an elementarem Titan etwa 1 bis etwa 20 ppm und am bevorzugtesten etwa 1 bis etwa 15 ppm, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind. Gegebenenfalls wird ein Umesterungs-Katalysator in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm eines aktiven Elements bei der Herstellung des Polyesters verwendet, wenn eine Säure-Komponente des Polyesters von einem Diester einer Dicarbonsäure abstammt. Diese Menge an elementarem Titan in der vorliegenden Erfindung ist eine geringere Titanmenge im Vergleich zu Polyester/Polycarbonat-Blends des Standes der Technik, die typisch unter Verwendung eines Polyesters mit 50 ppm oder mehr elementarem Titan hergestellt worden sind. Wie in den Beispielen gezeigt,

hat die Erniedrigung des Titan-Gehalts von etwa 50 ppm auf weniger als 20 ppm leichte bis keine Verbesserungen des reinen Polyesters bezüglich der Vergilbung, thermischen Stabilität und Schmelzstabilität zum Ergebnis. Jedoch treten unerwartet bedeutende Verringerungen der Vergilbung und Verbesserungen der thermischen Stabilität und Schmelzstabilität bei der Bildung von Polyester/Polycarbonat-Blends unter Verwendung eines Polyesters auf, der mit geringen Mengen (< 30 ppm elementarem Ti) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung hergestellt wurde, verglichen mit äquivalenten Polyester/Polycarbonat-Blends unter Verwendung von Polyestern, die mit höheren, herkömmlichen Mengen (> 50 ppm elementarem Ti) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung hergestellt worden sind. Zusätzlich erfordern die Polyester/Polycarbonat-Blends dieser Erfindung weniger Stabilisierung, um weitere Verringerungen der Farbe zu erhalten, falls erforderlich.

[0017] Vorzugsweise umfasst das compoundierte Blend weiter eine Phosphor-haltige Verbindung in einer Menge von etwa 0,01 bis etwa 500 ppm elementarem Phosphor, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des compoundierten Blends bezogen sind. Die Phosphor-haltige Verbindung kann während der Herstellung des Polyesters vor der Polykondensation, d.h. als Vorpolykondensations-Phosphor, zugesetzt werden. Der Vorpolykondensations-Phosphor liegt in einer Menge von etwa 10 bis etwa 100 ppm vor, wobei die ppm auf das Gewicht des Polyesters bezogen sind. Die Phosphor-haltige Verbindung kann auch während der Herstellung des Polyesters nach der Polykondensation oder während der Herstellung der Polyester/Polycarbonat-Blends, d.h. als Nachpolykondensations-Phosphor, zugesetzt werden. Der Nachpolykondensations-Phosphor liegt in einer Menge von etwa 10 bis etwa 350 ppm, bevorzugt in einer Menge von etwa 50 bis etwa 150 ppm vor, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des compoundierten Blends bezogen sind.

[0018] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist eine thermoplastische Zusammensetzung, die eine Polymermischung aus etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent eines Polyesters und etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats umfasst. Die Verbesserung liegt in der speziellen Polyester-Zusammensetzung, die in der Verbindung mit dem Polycarbonat verwendet wird. Der Polyester umfasst Rückstände (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 30 ppm elementarem Titan und (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm elementarem Phosphor. Gegebenenfalls wird (iii) ein Umesterungs-Katalysator in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm eines aktiven Elements verwendet, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt. Alle obigen ppm sind auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen.

[0019] In der Polymermischung liegt der Polyester bevorzugt in einer Menge im Bereich von etwa 10 bis etwa 90 Gewichtsprozent, bevorzugter von etwa 20 bis etwa 80 Gewichtsprozent vor. Das Polycarbonat liegt in einer Menge im Bereich von etwa 90 bis etwa 10 Gewichtsprozent, bevorzugt etwa 80 bis etwa 20 Gewichtsprozent vor. Die Gewichtsprozent sind auf das Gewicht der gesamten thermoplastischen Zusammensetzung oder Polymermischung bezogen.

Polyester

[0020] Jeder Polyester kann in der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Die Festlegung des speziellen in der Polymermischung zu verwendenden Polyesters hängt davon ab, ob ein mischbares oder nicht-mischbares compoundiertes Blend gewünscht wird.

[0021] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst der Polyester bei allen Ausführungsformen als Katalysator eine Titan-haltige Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 30 ppm, bevorzugt von etwa 1 bis etwa 20 ppm und bevorzugter von etwa 1 bis etwa 15 ppm elementarem Titan. Die Titan-haltige Verbindung ist als Veresterungs- und/oder Polykondensations-Katalysator nützlich.

[0022] Die Titan-haltige Verbindung ist bevorzugt ein Alkyltitanat. Beispielhafte Verbindungen umfassen: Acetyltriisopropyltitanat, Titanetraisopropanolat, Titanglycolate, Titanbutanolat, Hexylenglycoltitanat, Tetraisoocetylitanat, Titanetramethylat, Titanettrabutylat, Titanetraisopropylat, Titanettrapropylat, Tetrabutyltitanat und dergleichen. Ein bevorzugtes Alkyltitanat ist Acetyltriisopropyltitanat. Bevorzugt umfassen die Rückstände etwa 1 bis etwa 20 ppm elementares Titan aus Tetraisopropyltitanat.

[0023] In bevorzugten beispielhaften Polyestern für jede der Ausführungsformen hierin umfasst die Säure-Komponente des Polyesters Struktureinheiten aus mindestens einer aromatischen, aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure, wobei der aromatische Teil der aromatischen Dicarbonsäure 6 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist und wobei der aliphatische oder alicyclische Teil der aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure 3 bis 20 Kohlenstoffatome aufweist. Beispiele für nützliche aliphatische Dicarbonsäuren sind Malon-, Bernstein-, Glutar-, Adipin-, Pimelin-, Suberin-, Azelain-, Sebacin-, Dodecandi-, 1,4-, 1,5- und 2,6-Decahydro-

naphthalindicarbonsäure und cis- oder trans-1,4-Cyclohexandicarbonsäure. Beispiele für nützliche aromatische Dicarbonsäuren sind Terephthalsäure, Isophthalsäure, 4,4'-Biphenyldicarbonsäure, trans-3,3'- und trans-4,4'-Stilbendicarbonsäure, 4,4'-Dibenzylidicarbonsäure, 1,4-, 1,5-, 2,3-, 2,6- und 2,7-Naphthalindicarbonsäure. Die entsprechenden Ester, Säureanhydride und Säurechloride der Säuren sind äquivalent zu der Säure zur Verwendung in der vorliegenden Erfindung. Die bevorzugten Dicarbonsäuren sind Terephthal- und Isophthalsäure oder deren Mischungen.

[0024] Die Diol-Komponente des Polyesters in den bevorzugten beispielhaften Polyestern für jede der Ausführungsformen umfasst Struktureinheiten aus mindestens einem aliphatischen, aliphatischen Ether- oder cycloaliphatischen Diol mit 2 bis 20 Kohlenstoffatomen, bevorzugt 2 bis 8 Kohlenstoffatomen. Beispiele für nützliche Diole sind Ethylenglycol, 1,2-Propylenglycol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, 1,2-, 1,3-, 1,4-Cyclohexandimethanol, Neopentylglycol und 2,2,4,4-Tetramethyl-1,3-cyclobutandiol. Die bevorzugten Diole sind 1,4-Cyclohexandimethanol, Ethylenglycol oder deren Mischungen.

[0025] Um eine thermoplastische Zusammensetzung zu erzeugen, die ein mischbares Blend ist, umfasst die Säure-Komponente Struktureinheiten aus etwa 80 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure oder deren Mischungen und 0 bis etwa 20 Molprozent anderen Dicarbonsäure-Einheiten mit etwa 4 bis etwa 40 Kohlenstoffatomen. Beispiele für die anderen Dicarbonsäuren, die zur Verwendung hierin geeignet sind, sind Sulfoisophthal-, Sulfodibenzoe-, Bernstein-, Glutar-, Adipin-, Sebacin-, Suberin-, Dimer-, Dodecandisäure und dergleichen oder deren Mischungen. Die Diol-Komponente umfasst Struktureinheiten aus etwa 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 0 bis etwa 60 Molprozent Ethylenglycol und 0 bis etwa 20 Molprozent anderen Diol-Einheiten mit 3 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen. Beispiele für die anderen Diole, die zur Verwendung hierin geeignet sind, sind Propylenglycol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, Neopentylglycol, 2,2,4,4-Tetramethyl-1,3-cyclobutandiol, Diethylenglycol und dergleichen oder deren Mischungen. Die hierin beschriebenen Polyester basieren auf einer Säure-Komponente von 100 Molprozent und einer Diol-Komponente von 100 Molprozent.

[0026] Bevorzugte Polyester zur Erzeugung des mischbaren Blends umfassen Struktureinheiten aus Terephthalsäure, Isophthalsäure oder deren Mischungen und 1,4-Cyclohexandimethanol, Ethylenglycol oder deren Mischungen.

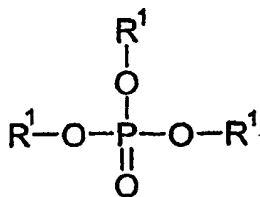
[0027] Am bevorzugtesten umfasst der für das mischbare Blend verwendete Polyester etwa 95 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, etwa 58 bis etwa 66 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und etwa 42 bis etwa 34 Molprozent Ethylenglycol. Ein weiterer höchst bevorzugter Polyester umfasst 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, etwa 22 bis etwa 30 Molprozent Isophthalsäure und etwa 78 bis etwa 70 Molprozent Terephthalsäure.

[0028] Die 1,4-Cyclohexandimethanol- und 1,4-Cyclohexandicarbonsäure-Einheiten, die zur Herstellung der Polyester verwendet werden, können trans, cis oder trans/cis-Mischungen von Isomeren sein. Alle Naphthalindicarbonsäure-Isomere oder Mischungen von Isomeren können verwendet werden, wobei die 1,4-, 1,5-, 2,6- und 2,7-Isomere bevorzugt sind.

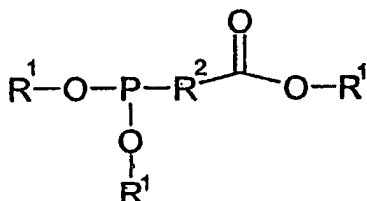
[0029] Polyester werden typisch in zwei Schritten produziert. Der erste Schritt beinhaltet die direkte Veresterung, wenn eine Disäure mit einem Diol umgesetzt wird, oder einen Umesterung, wenn ein Dialkylester einer Disäure mit einem Diol umgesetzt wird. Bei der Veresterung wird ein Veresterungskatalysator verwendet. Bevorzugt werden Katalysatorverbindungen auf Titan-Basis verwendet. Wenn ein Dialkylester verwendet wird, wird ein Umesterungs-Katalysator verwendet. Bevorzugt werden Katalysatorverbindungen auf Mangan- oder Zink-Basis bei der Umesterung verwendet und liegen zu etwa 10 bis etwa 65 ppm vor. Nach dem ersten Schritt geht das gewünschte Produkt dann eine Polykondensation bis zum gewünschten Molekulargewicht ein, das üblicherweise als innere Viskosität (IV) gemessen wird. Bei dem Herstellungsverfahren für den Polyester wird zwischen Schritt 1 und Schritt 2 typisch eine Phosphor-haltige Verbindung zugesetzt, um die Aktivität des Veresterungs- oder Umesterungs-Katalysators so zu regulieren, dass die Katalysatoren aus Schritt 1 nicht an der Polykondensation beteiligt sind. Diese Phosphor-haltigen Verbindungen werden hierin als Vorpolykondensations-Phosphor bezeichnet, im Unterschied zu dem nachstehend erörterten Nachpolykondensations-Phosphor.

[0030] Geeignete Phosphor-haltige Vorpolykondensations-Verbindungen zur Verwendung bei der Herstellung von Polyestern der Erfindung umfassen, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Phosphate, organische Phosphatester, organische Phosphitester, Phosphorsäure, Diphosphorsäure, Polyphosphorsäure, Phosphonsäure und substituierte Derivate aller Obigen.

[0031] Spezielle Beispiele für Phosphorsäure-Derivate sind die "PHM-Ester", d.h. Mischungen von oxalkylierten Alkylhydroxyalkylphosphorsäureestern der Formel I oder Phosphonsäureestern der Formel II:



worin die Reste R¹ identisch oder verschieden Alkyl-, Hydroxyalkyl- oder alkoxylierte Hydroxyalkyl-Reste sind;



worin R¹ identisch oder verschieden einwertige Alkyl-Reste sind und R² ein zweiwertiger Alkyl-Rest ist.

[0032] Geeignete Phosphatester zur Verwendung als Phosphor-haltige Vorpolykondensations-Verbindungen bei der Herstellung der Polyester der vorliegenden Erfindung umfassen, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, saures Ethylphosphat, saures Diethylphosphat, Arylalkylphosphate und Trialkylphosphate, wie Triethylphosphat und Tris-2-ethylhexylphosphat. Die bevorzugte Phosphor-haltige Vorpolykondensations-Verbindung ist ein Phosphatester.

[0033] Bevorzugt umfasst der Polyester jeder der Ausführungsformen hierin Toner, um dem resultierenden Polyester eine gewünschte neutrale Farbe zu verleihen. Ein bevorzugtes Verfahren zum Einschluss von Färbemittel besteht darin, ein Färbemittel mit thermisch stabilen gefärbten organischen Verbindungen mit reaktiven Endgruppen zu verwenden, so dass das Färbemittel mit dem Polyester copolymerisiert und diesem einverleibt wird, um den Farbton des Polyesters zu verbessern. Zum Beispiel können Färbemittel wie Farbstoffe, die reaktive Hydroxyl- oder Carboxylgruppen besitzen, einschließlich, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, blauer und roter substituierter Anthrachinone, mit der Polymerkette copolymerisiert werden. Geeignete Färbemittel und Farbstoffe sind in Einzelheiten in den U.S. Patenten Nr. 4,521,556; 4,740,581; 4,749,772; 4,749,773; 4,749,774; 4,950,732; 5,252,699; 5,384,377; 5,372,864; 5,340,910 und 5,681,918 beschrieben, die hierin in ihrer Gesamtheit durch Bezugnahme aufgenommen werden. Wenn Farbstoffe als Färbemittel verwendet werden, können sie während oder nach einer Umesterungs- oder Veresterungsreaktion zugesetzt werden. Die Gesamtmenge an Farbstoff liegt im Allgemeinen bei etwa 1 bis etwa 10 ppm. Geringe Mengen an Cobalt können ebenfalls als Tonermaterial verwendet werden. In derartigen Fällen dient das Cobalt sowohl als Toner als auch als Polymer-Aufbaukatalysator.

[0034] In einer bevorzugteren Ausführungsform umfasst der Polyester weiter Toner-Reste aus etwa 1 bis etwa 10 ppm, bevorzugt etwa 1 bis etwa 5 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-nano-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Aryl-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung, worin die Verbindungen mindestens eine mit Polyester reaktive Gruppe enthalten.

[0035] Die innere Viskosität des Polyesters der vorliegenden Erfindung kann bei 25°C in einer Lösungsmittelmischung, die aus 60 Gew.-% Phenol und 40 Gew.-% Tetrachlorethan besteht, im Bereich von etwa 0,3 bis etwa 1,5 dl/g liegen, wobei der bevorzugte Bereich etwa 0,6 bis etwa 1,2 dl/g beträgt, bestimmt gemäß dem ASTM-Testverfahren D2857-70.

[0036] Der Polyester kann durch herkömmliche Polykondensationsverfahren entweder unter Verwendung von in der Technik wohlbekannten Chargen- oder kontinuierlichen Verfahrensweisen hergestellt werden. Beispielhafte Verfahren umfassen die direkte Kondensation der Säure(n) mit dem oder den Diol(en) oder eine Umesterung unter Verwendung von Niederalkylestern der Säuren. Zum Beispiel wird ein Dialkylterephthalat, wie Dimethylterephthalat, mit dem oder den Diol(en) bei erhöhten Temperaturen in Anwesenheit eines Umesterungs-Katalysators umgeestert. Ein geeignetes Verfahren umfasst den Schritt der Umsetzung der Säure(n) mit dem oder den Diol(en) bei einer Temperatur von etwa 100°C bis etwa 315°C und bei einem Druck von etwa 0,1 bis 760 mm (Millimeter) Quecksilber über eine ausreichende Zeit, um einen Polyester zu bilden. Bezüglich

spezieller Verfahren zur Herstellung von Polyestern wird auf die U.S. Patente Nr. 2,901,466 und 3,772,405 Bezug genommen, deren Inhalt hierin durch Bezugnahme aufgenommen wird. Die Polyester können auch Festphasen-Polymerisationsverfahren zum weiteren Molekulargewichtsaufbau unterzogen werden.

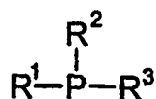
Nachpolymerisations-Phosphor-Zugabe

[0037] Obwohl die compoundierten Polyester/Polycarbonat-Blends der vorliegenden Erfindung gegenüber ähnlichen herkömmlichen Blends eine verringerte Vergilbung aufweisen, kann immer noch eine minimale Gelbfärbung vorhanden sein. Für Anwendungen, die eine neutralere Farbe erfordern, kann die Gelbfärbung weiter durch Zusatz eines Blend-Stabilisators, typisch einer Phosphor-haltigen Verbindung, zu dem Blend unterdrückt werden.

[0038] Diese Phosphor-haltige Verbindung, die nach der Polykondensation des Polyesters entweder bei der Herstellung des Polyesters oder bei der Compoundierung des Polyester/Polycarbonat-Blends zugesetzt wird, unterscheidet sich von der Phosphor-haltigen Verbindung, die während der Bildung des Polyesters zugesetzt wird. Vorzugsweise enthalten die thermoplastischen Zusammensetzungen dieser Erfindung etwa 0,01 bis etwa 0,35 Gewichtsprozent, bevorzugt etwa 0,05 bis etwa 0,15 Gewichtsprozent einer Phosphor-haltigen Nachpolykondensations-Verbindung. Wie in Beispiel 5 gezeigt, sind die Mengen an Phosphor-haltiger Nachpolykondensations-Verbindung, die zum Erzielen einer neutraleren Farbe (b^* gleich Null) der Blends dieser Erfindung benötigt werden, deutlich niedriger als diejenige, die typisch in äquivalenten Blends des Standes der Technik erforderlich sind. Speziell erfordert das herkömmliche Blend mit einem hohen Titan-Gehalt im Polyester 0,15 Gew.-% des gleichen Blend-Stabilisators, um die gleiche Vergilbung (b^* etwa 1,3) des äquivalenten Blends dieser Erfindung mit einem niedrigen Titan-Gehalt zu erreichen, welches nur 0,05 Gew.-% des Blend-Stabilisators erfordert.

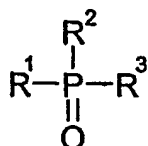
[0039] Geeignete Phosphor-haltige Nachpolymerisations-Verbindungen zur Verwendung in Polyester/Polycarbonat-Blends der Erfindung umfassen, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, die Folgenden:

(a)



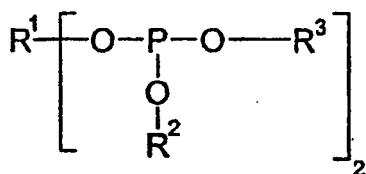
oder

(b)



worin jedes von R^1 , R^2 und R^3 ein Wasserstoffatom, eine 1 bis 20 Kohlenstoffatome enthaltende Alkylgruppe, eine 6 bis 20 Kohlenstoffatome enthaltende Arylgruppe, eine 7 bis 20 Kohlenstoffatome enthaltende Arylalkylgruppe oder eine Gruppe OR darstellt, in der R ein Wasserstoffatom, eine 1 bis 20 Kohlenstoffatome enthaltende Alkylgruppe, eine 6 bis 20 Kohlenstoffatome enthaltende Arylgruppe und eine 7 bis 20 Kohlenstoffatome enthaltende Arylalkylgruppe darstellt; R^1 , R^2 und R^3 voneinander verschieden sein können oder mindestens zwei von R^1 , R^2 und R^3 gleich sein können oder mindestens zwei von R^1 , R^2 und R^3 einen Ring bilden können, und Metallsalze dieser Phosphor-Verbindungen;

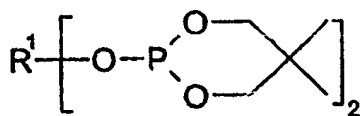
(c)



worin R^1 eine zweiwertige Alkylgruppe mit 2–12 Kohlenstoffatomen oder eine zweiwertige Arylgruppe mit 6–15 Kohlenstoffatomen darstellt; R^2 und R^3 einwertige Alkylgruppen mit 2–18 Kohlenstoffatomen oder eine einwer-

tige Aryl- oder substituierte Arylgruppe mit 6 bis 15 Kohlenstoffatomen sind;

(d)



worin R¹ eine zweiwertige Alkyl- oder Poly(alkylenoxid)gruppe mit 2–12 Kohlenstoffatomen oder eine zweiwertige Aryl- oder substituierte Arylgruppe mit 6–15 Kohlenstoffatomen darstellt; und

(e)



worin R¹ und R² einwertige Alkylgruppen mit 2–18 Kohlenstoffatomen oder einwertige Aryl- oder substituierte Arylgruppen mit 6–15 Kohlenstoffatomen darstellen. Eine bevorzugte Phosphor-haltige Nachpolykondensations-Verbindung der Formel (e) ist Distearylpentaerythritdisphosphit (R¹ und R² sind C₁₈H₃₇).

[0040] Diese Stabilisatoren können allein oder in Kombination verwendet werden. Diese Stabilisatoren können dem Polycarbonat oder dem Polyester vor der Bildung einer Polyester/Polycarbonat-Mischung, während des Verfahrens zur Bildung der Polyester/Polycarbonat-Mischung, während der Compoundierung der Polyester/Polycarbonat-Mischung zur Herstellung eines Polyester/Polycarbonat-Blends zugesetzt werden. Die Eignung einer speziellen Verbindung zur Verwendung als Stabilisator und die Festlegung, wie viel als Stabilisator zu verwenden ist, kann leicht bestimmt werden, indem eine Mischung der Polyester-Komponente, des Polycarbonats mit und ohne die spezielle Verbindung hergestellt wird und die Auswirkung auf die Schmelzviskosität oder Farbstabilität bestimmt wird.

Polycarbonat

[0041] Jedes Polycarbonat kann in der vorliegenden Erfindung verwendet werden. Bevorzugte Polycarbonate sind aromatische Polycarbonate, wie sie durch Umsetzung eines zweiwertigen Phenols mit einer Carbonat-Vorstufe wie Phosgen oder Diphenylcarbonat erhalten werden.

[0042] Die verwendeten zweiwertigen Phenole sind bekannt, und es wird angenommen, dass die reaktiven Gruppen die phenolischen Hydroxylgruppen sind. Typisch für einige der verwendeten zweiwertigen Phenole sind Bisphenole, wie 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan (Bisphenol A), 3,3,5-Trimethyl-1,1-bis(4-hydroxyphenyl)cyclohexan, 2,4-Bis(4-hydroxyphenyl)-2-methylbutan, 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)cyclohexan, alpha,alpha'-Bis(4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzol, 2,2-Bis(3-methyl-4-hydroxyphenyl)propan, 2,2-Bis(3-chlor-4-hydroxyphenyl)propan, Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)methan, 2,2-Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)propan, Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)sulfid, Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)sulfoxid, Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)sulfon, Dihydroxybenzophenon, 2,4-Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)cyclohexan, alpha,alpha'-Bis(3,5-dimethyl-4-hydroxyphenyl)-p-diisopropylbenzol und 4,4'-Sulfonyldiphenol. Andere zweiwertige Phenole könnten Hydrochinon, Resorcinol, Bis(hydroxyphenyl)alkane, Bis(hydroxyphenyl)ether, Bis(hydroxyphenyl)ketone, Bis(hydroxyphenyl)sulfoxide, Bis(hydroxyphenyl)sulfide, Bis(hydroxyphenyl)sulfone und alpha,alpha'-Bis(hydroxyphenyl)diisopropylbenzole sowie deren Ring-alkylierten Verbindungen einschließen. Diese und weitere geeignete zweiwertige Phenole sind zum Beispiel in den U.S. Patenten Nr. 2,991,273; 2,999,835; 2,999,846; 3,028,365; 3,148,172; 3,153,008; 3,271,367; 4,982,014; 5,010,162 beschrieben, die alle hierin durch Bezugnahme aufgenommen werden. Die Polycarbonate der Erfindung können in ihrer Struktur Einheiten enthalten, die von einem oder mehreren der geeigneten Bisphenole abgeleitet sind. Das bevorzugteste zweiwertige Phenol ist 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan (Bisphenol A).

[0043] Bei den Carbonat-Vorstufen handelt es sich typisch um ein Carbonylhalogenid, ein Diarylcarbonat oder ein Bishalogenformiat. Die Carbonylhalogenide umfassen zum Beispiel Carbonylbromid, Carbonylchlorid und deren Mischungen. Die Bishalogenformiate umfassen Bishalogenformiate von zweiwertigen Phenolen, wie Bischlorformiate von 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan, Hydrochinon und dergleichen, oder Bishalogenformiate von Glycol und dergleichen. Während alle obigen Carbonat-Vorstufen nützlich sind, sind Carbonylchlorid, auch als Phosgen bekannt, und Diphenylcarbonat bevorzugt.

[0044] Die Polycarbonate können durch eine Vielfalt von herkömmlichen und wohlbekannten Verfahren hergestellt werden, welche eine Umesterung, Schmelzpolymerisation und Grenzflächenpolymerisation einschließen. Die Carbonate werden im Allgemeinen durch Umsetzung eines zweiwertigen Phenols mit einer Carbonat-Vorstufe, wie Phosgen, einem Halogenformiat oder Carbonatester in der Schmelze oder in Lösung hergestellt. Geeignete Verfahren zur Herstellung der Polycarbonate der vorliegenden Erfindung sind in den U.S. Patenten Nr. 2,991,273; 2,999,846; 3,028,365; 3,153,008; 4,123,436 beschrieben, die alle hierin durch Bezugnahme aufgenommen werden.

[0045] Die Polycarbonate dieser Erfindung haben ein Gewichtsmittel des Molekulargewichts, wie durch Gel-permeationschromatographie bestimmt, von etwa 10.000 bis 200.000, bevorzugt 10.000 bis 80.000, und ihr Schmelzflussindex gemäß ASTM D-1238 bei 300°C beträgt etwa 1 bis 100 g/10 min, bevorzugt etwa 2 bis 80 g/10 min. Die Polycarbonate können verzweigt oder unverzweigt sein. Es wird in Betracht gezogen, dass die Polycarbonate verschiedene bekannte Endgruppen aufweisen können. Die zur Verwendung in der vorliegenden Erfindung geeigneten Polycarbonate sind wohlbekannt und sind im Allgemeinen im Handel erhältlich.

Blends

[0046] Die Blends können mehr als einen Polyester und mehr als ein Polycarbonat umfassen und können durch herkömmliche, in der Technik bekannte Verarbeitungstechniken, wie Schmelzmischen oder Lösungsmischen, hergestellt werden.

[0047] Blends können hergestellt werden, indem Pelletmischungen hergestellt werden, die entweder in einem Einzel- oder Doppelschneckenextruder schmelzgemischt, um ein homogenes Blend zu bilden, extrudiert und pelletiert werden. Diese schmelzgemischten Pellets können dann wieder geschmolzen und extrudiert, um Folie, Bahnmaterial oder Profile zu bilden, oder spritzgegossen werden, um Formkörper zu bilden. Alternativ können Pellets des Polyesters und des Polycarbonats vor dem Extrusions- oder Spritzguss-Vorgang getrennt eingespeist und die Schmelzen gemischt werden. Das Schmelzmischverfahren schließt das Mischen der Polymere bei einer ausreichenden Temperatur, um den Polyester- und Polycarbonat-Anteil zu schmelzen, und danach das Abkühlen des Blends auf eine ausreichende Temperatur ein, um einen nützlichen Gegenstand zu produzieren. Der Ausdruck "Schmelze", wie er hierin verwendet wird, schließt, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, das bloße Erweichen der Polymere ein. Bezüglich allgemein auf dem Gebiet der Polymere bekannter Schmelzmischverfahren siehe Mixing and Compounding of Polymers (I. Manas-Zloczower und Z. Tadmor, Hsg., Carl Hanser Verlag Verleger, New York 1994).

[0048] Das Lösungsmischverfahren umfasst das Lösen des geeigneten Gewichts/Gewichts-Verhältnisses von Polyester und Polycarbonat in einem geeigneten organischen Lösungsmittel wie Methylenchlorid, Mischen der Lösung und Abtrennen der Blend-Zusammensetzung aus der Lösung durch Ausfällen des Blends oder durch Verdampfen des Lösungsmittels. In Lösung hergestellte Mischverfahren sind allgemein in der Technik bekannt.

[0049] Die Polyester/Polycarbonat-Blends dieser Erfindung können mischbar oder nicht-mischbar sein. Die Blend-Mischbarkeit hängt von der chemischen Natur des Polyesters und der chemischen Natur des Polycarbonats ab, die am Mischen beteiligt sind. Beispielsweise hängt bei Polyestern, die aus Disäure oder chemisch äquivalenten Resten von Terephthal- und/oder Isophthalsäure und Diol-Resten von Ethylenglycol und/oder 1,4-Cyclohexandimethanol bestehen, die Mischbarkeit mit Bisphenol A-Polycarbonat von dem Molverhältnis der Diol-Reste des Polyesters ab. Wie in Research Disclosure 22921 gezeigt, findet die Mischbarkeit mit Bisphenol A-Polycarbonat im Allgemeinen bei Polyestern statt, in denen mindestens 40 Mol% der Diol-Komponente 1,4-Cyclohexandimethanol sind. Wie von Mohn et al. erörtert, hat die Wirkung der Abänderung der Disäure- oder chemischen äquivalenten Reste von Terephthalsäure zu Isophthalsäure sehr wenig Auswirkung auf die Mischbarkeit des Polyesters mit Bisphenol A-Polycarbonat [J. Appl. Polym. Sci., 23, 575 (1979)].

[0050] Zusätzlich können die thermoplastischen Zusammensetzungen dieser Erfindung übliche Additive, wie Färbemittel, Formtrennmittel, Flammverzögerer, Weichmacher, Nukleierungsmittel, UV-Stabilisatoren, Füllstoffe und Schlagzähmacher enthalten. Die Schlagzähmacher können den vorliegenden Zusammensetzungen in herkömmlichen Mengen von 0,1 bis 25 Gew.-% der Gesamt-Zusammensetzung zugesetzt werden. Beispiele für typische im Handel erhältliche Schlagzähmacher, die in der Technik wohlbekannt und in dieser Erfindung nützlich sind, umfassen, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein, Ethylen/Propylen-Terpolymere, Blockcopolymer-Schlagzähmacher auf Styrol-Basis und verschiedene Acryl-Schlagzähmacher vom Kern/Schale-Typ.

[0051] Verstärkungsmaterialien sind ebenfalls in den Formmassen dieser Erfindung nützlich. Die Verstär-

kungsmaterialien können Kohlenstoff-Filamente, Silicate, Glimmer, Ton, Talk, Titandioxid, Wollastonit, Glasflocken, Glasperlen und -fasern und polymere Fasern und deren Kombinationen einschließen. Die bevorzugten Verstärkungsmaterialien sind aus Glas, und es wird weiter bevorzugt, faserige Glasfilamente, Mischungen von Glas und Talk, Glas und Glimmer und Glas und polymeren Fasern zu verwenden.

[0052] Zusammensetzungen dieser Erfindung können durch irgendein in der Technik bekanntes Verfahren zu Folien oder Bahnen verarbeitet werden. Zum Beispiel können Folien durch die wohlbekannten Gießfolien-, Blasfolien- und Extrusionsbeschichtungstechniken hergestellt werden, wobei die Letztgenannte die Extrusion auf ein Substrat einschließt. Folien, die durch Schmelzgießen oder -blasen produziert werden, können thermisch an ein Substrat gebunden oder unter Verwendung eines Klebstoffes an diesem befestigt werden. Der gewöhnliche Handwerker, der in Besitz der vorliegenden Offenbarung ist, kann ohne übermäßiges Experimentieren derartige Folien und Gegenstände herstellen, die derartige Folien enthalten.

[0053] Zusätzlich ist die vorliegende Erfindung auf Industrieerzeugnisse gerichtet, die aus den Blend-Zusammensetzungen und Folien und Bahnen der vorliegenden Erfindung gebildet sind. Die Erzeugnisse können unter Verwendung jeder geeigneten Technik, wie Spritzguss, produziert werden. Extrudierte Gegenstände, welche die Blends umfassen, weisen einen großen Bereich von kommerziellen Verwendungen auf. Beispielsweise sind Folien und Bahnen für Schilder, Oberlichter, die Verpackung von Nahrungsmitteln, Kleidung und pharmazeutischen Produkten nützlich. Extrudierte Folien/Bahnen können verwendet werden, wie sie sind, oder wärmegeformt werden, um Verpackungen für Nahrungsmittel, Hardware und andere Gegenstände bereitzustellen. Die Polyester/Polycarbonat-Blends dieser Erfindung können bei den Extrusionsvorgängen unter Verwendung von in der Technik wohlbekannten Verfahren geschäumt werden. Beispielsweise sind nützliche Schäumungstechniken in den U.S. Patenten Nr. 5,399,595; 5,482,977 und 5,654,347 offenbart.

Andere Ausführungsformen

[0054] In einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst ein mischbares Blend:

- (a) etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent eines Polyesters, der umfasst:
 - (i) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus etwa 80 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure oder deren Mischungen und 0 bis etwa 20 Molprozent anderer Dicarbonsäure-Einheiten mit etwa 4 bis etwa 40 Kohlenstoffatomen umfasst, wobei die Gesamt-Molprozent der Säure-Komponente gleich 100 Molprozent sind, und
 - (ii) eine Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus etwa 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 0 bis etwa 60 Molprozent Ethylenglycol und 0 bis etwa 20 Molprozent anderen Diol-Einheiten mit 3 bis etwa 12 Kohlenstoffatomen umfasst, wobei die Gesamt-Molprozent der Diol-Komponente gleich 100 Molprozent sind; und
- (b) etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats von 4,4-Isopropylidendiphenol;

wobei eine Verbesserung den Polyester umfasst, der Katalysatorrückstände (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 20 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm elementarem Phosphor, (iii) von etwa 1 bis etwa 10 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-nano-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung, wobei die Verbindungen mindestens eine mit einem Polyester reaktive Gruppe enthalten; und (iv) gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm eines aktiven Elements umfasst, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind.

[0055] Eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung eines Blends aus einem Polyester und einem Polycarbonat. Der Polyester wird in einem Schritt produziert, welcher die Schritte umfasst:

- (i) Umsetzen von 100 Molprozent einer Disäure oder eines Ester-Derivates derselben mindestens einer aromatischen, aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure, wobei der aromatische Teil der aromatischen Dicarbonsäure 6–20 Kohlenstoffatome aufweist und wobei der aliphatische oder alicyclische Teil der aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure 3–20 Kohlenstoffatome aufweist, und von 100 Molprozent eines Diols, das mindestens ein aliphatisches, aliphatisches Ether- oder cycloaliphatisches Diol mit 2–20 Kohlenstoffatomen umfasst, bei einer Temperatur und einem Druck, die ausreichen, um die Veresterung der Disäure oder die Umesterung beim Ester-Derivat zu bewirken; und
- (ii) Polykondensieren des Produkts von Schritt (i) bei Temperaturen und Drücken, die ausreichen, um eine

Polykondensation in Anwesenheit einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 20 ppm elementarem Titan und einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm elementarem Phosphor zu bewirken, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind.

[0056] Nach Erzeugen des Polyesters werden etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent des Polyesters mit etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats compoundiert, um ein Blend zu bilden, wobei die Gewichtsprozent auf das Gesamtgewicht des Blends bezogen sind.

[0057] In einer weiteren Ausführungsform umfasst ein Verfahren zur Herstellung einer thermoplastischen Zusammensetzung die Schritte des Compoundierens von:

- (a) etwa 1 bis etwa 99 Gewichtsprozent eines Polyesters, welcher umfasst:
 - (i) 100 Molprozent einer Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus mindestens einer aromatischen, aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure umfasst, wobei der aromatische Teil der aromatischen Dicarbonsäure 6–20 Kohlenstoffatome aufweist und wobei der aliphatische oder alicyclische Teil der aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure 3–20 Kohlenstoffatome aufweist und
 - (ii) 100 Molprozent einer Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus mindestens einem aliphatischen, aliphatischen Ether- oder cycloaliphatischen Diol mit 2–20 Kohlenstoffatomen umfasst,
 - (iii) Rückstände einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 20 ppm elementarem Titan, einer Phosphorhaltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 100 ppm elementarem Phosphor und gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von etwa 1 bis etwa 150 ppm eines aktiven Elements, der verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind; und
- (b) etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats.

[0058] In noch einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist eine Polyester-Zusammensetzung eine innere Viskosität von etwa 0,6 bis etwa 1,2 dl/g auf, gemessen bei 25°C in einer Lösungsmittelmischung, die aus 60 Gew.-% Phenol und 40 Gew.-% Tetrachlorethan besteht, und umfasst der Polyester

- (a) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus Terephthalsäure, Isophthalsäure und deren Mischungen umfasst;
- (b) eine Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus etwa 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und etwa 0 bis etwa 60 Molprozent Ethylenglycol umfasst; und
- (c) Katalysator-Rückstände, die im Wesentlichen aus (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von etwa 1 bis etwa 15 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von etwa 45 bis etwa 100 ppm elementarem Phosphor, (iii) etwa 1 bis etwa 5 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-cyano-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung, wobei die Verbindungen mindestens eine mit einem Polyester reaktive Gruppe enthalten; und (iv) gegebenenfalls einem Umesterungs-Katalysators in einer Menge von 1 bis 150 ppm eines aktiven Elements bestehen, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind,

wobei die Säure-Komponente auf 100 Molprozent basiert und die Diol-Komponente auf 100 Molprozent basiert und die ppm auf dem Gesamtgewicht des Polyesters basieren. Bevorzugt umfasst der Polyester etwa 95 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, etwa 58 bis etwa 66 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und etwa 42 bis etwa 34 Molprozent Ethylenglycol. Ebenfalls bevorzugt umfasst der Polyester 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, etwa 22 bis etwa 30 Molprozent Isophthalsäure und etwa 78 bis etwa 70 Molprozent Terephthalsäure.

[0059] Diese Erfindung kann weiter durch die folgenden Beispiele für bevorzugte Ausführungsformen derselben erläutert werden, obwohl es sich versteht, dass diese Beispiele lediglich für die Zwecke der Erläuterung eingeschlossen werden und nicht den Bereich der Erfindung beschränken sollen, falls nicht speziell anders angegeben. Die Ausgangsmaterialien sind im Handel erhältlich, falls nicht anders angemerkt. Alle Prozentsätze sind auf Gewicht bezogen, falls nicht anders angemerkt.

BEISPIELE

[0060] Es wurden Polyester aus Terephthalsäure mit verschiedenen Molprozentsätzen von 1,4-Cyclohexan-

dimethanol (CHDM) und Ethylenglycol (EG) hergestellt. Für eine gegebene Polyester-Zusammensetzung wurden zwei Polyester mit nahezu identischer innerer Viskosität (IV), wie bei 25°C in einem Lösungsmittel gemessen, das aus 60 Gew.-% Phenol und 40 Gew.-% Tetrachlorethan besteht, mit verschiedenen Mengen eines Katalysators auf Titan-Basis produziert. Die Titan-Gehalte und Vorpolykondensations-Phosphor-Gehalte in den hergestellten Polyestern wurden durch Messen des Titan-Gehalts mit Röntgenstrahlanalyse verifiziert. Eine Beschreibung der hergestellten Polyester ist in der folgenden Tabelle gezeigt.

Tabelle 1

Polyester Nr.	Mol% CHDM	Mol% EG	ppm Ti	ppm P	IV (dl/g)
1	30	70	54	70	0,75
2	30	70	16	77	0,74
3	60	40	51	85	0,72
4	60	40	12	70	0,73

Beispiel 1

[0061] Die folgenden thermoplastischen Zusammensetzungen erläutern eine verringerte Vergilbung in Polyester Nr. 2/Polycarbonat-Blends im Vergleich zu Polyester Nr. 1/Polycarbonat-Blends.

[0062] Bisphenol A-Polycarbonat mit einem Schmelzflussindex von 5 g/10 min, Calibre 302.5 von Dow Chemical Company, wurde vor dem Mischen 10 Stunden bei 125°C getrocknet. Die Polyester Nr. 1 und Nr. 2 wurden vor dem Mischen 10 Stunden bei 65°C getrocknet. Die Blend-Zusammensetzungen wurden hergestellt, indem man mit einem Sterling 1,25"-Einzelschneckenextruder bei 280°C mit einer Schneckengeschwindigkeit von 80 U/min mischte. Reine Materialien wurden ebenfalls extrudiert, um den reinen Materialien eine ähnliche thermische Geschichte zu verleihen. Die resultierenden Pellet-Zusammensetzungen wurden dann 16 Stunden bei 65°C getrocknet. Aus den Pellets wurden mit einer Toyo Plaster Ti-90G-Spritzgussmaschine bei Schmelztemperaturen von 300°C und 325°C 4" x 4"-Platten mit 1/8" Dicke spritzgegossen. Die Formtemperatur betrug 30°C, und die Injektionsspritzguss-Verfahrenszykluszeit vom Einspritzen bis zum Abkühlen betrug 30 Sekunden.

[0063] Die Glasübergangstemperaturen (T_g) der Pellets wurden unter Verwendung eines TA Instruments 2920-Differentialscanningkalorimeters (DSK) bei einer Scangeschwindigkeit von 20°C/min bestimmt. Die Farbe der Polymer-Pellets und der Platten wurde auf herkömmliche Weise unter Verwendung eines HunterLab UltraScan Colorimeter, hergestellt von Hunter Associates Laboratory, Inc., Reston, Virginia, bestimmt. Das Instrument wurde unter Verwendung von HunterLab Universal Software (Version 3.8) betrieben. Die Kalibrierung und der Betrieb des Instruments wurden gemäß dem HunterLab-Benutzerhandbuch vorgenommen. Um die Ergebnisse auf jedem Kolorimeter zu reproduzieren, betreibe man das Instrument gemäß seinen Anweisungen und verwende die folgenden Testparameter: D65-Lichtquelle (Tageslicht, 6500°K Farbtemperatur), Reflexionsmodus, große Flächenansicht, spiegelnd eingeschlossen, CIE 10° Beobachter, die Ausgaben sind CIE L*, a*, b*. Die Pellets wurden in einen Halter gegeben, der 25 mm tief auf 55 mm breit und hoch ist. Der Halter ist schwarz mit einem Fenster auf einer Seite. Während des Tests wurde die klare Seite des Halters an die Reflexionsöffnung des Kolorimeters gehalten, wie es normalerweise vorgenommen wird, wenn im Reflexionsmodus getestet wird. Die Platten wurden getestet, indem man die Platten mit einer weißen Standard-Hintergrundfliese an die Reflexionsöffnung des Kolorimeters hielt, wie es normalerweise vorgenommen wird, wenn im Reflexionsmodus getestet wird.

[0064] Die Blends in Beispiel 1 sind nicht-mischbar, wie durch die Anwesenheit von zwei Glasübergangstemperaturen belegt, von denen eine mit dem Polyester verbunden ist und die andere mit dem Polycarbonat verbunden ist. Die Polyester-Art beeinflusste die T_g der bewerteten Zusammensetzungen nicht signifikant. Zusätzlich sind die Blends in Beispiel 1 aufgrund der Unterschiede des Brechungsindex zwischen dem Polyester und dem Polycarbonat opak. Bei gleichen Polycarbonat-Beladungen sind die Pellet-b*-Werte der Polyester Nr. 2/Polycarbonat-Blends niedriger als die Pellet-b*-Werte der Polyester Nr. 1/Polycarbonat-Blends. Bei gleichen Polycarbonat-Beladungen sind bei beiden Formungstemperaturen die Platten-b*-Werte der Polyester Nr. 2/Polycarbonat-Blends niedriger als die Platten-b*-Werte der Polyester Nr. 1/Polycarbonat-Blends. Zusätzlich weisen die Polyester Nr. 2/Polycarbonat-Blends bei gleichen Polycarbonat-Beladungen eine bessere thermische Stabilität bezüglich der Farbbildung auf, wie durch niedrigere Δb*-Werte repräsentiert, als Polyester Nr. 1/Polycarbonat-Blends.

lycarbonat-Blends. Die verringerte Vergilbung, die in den Blends gesehen wird, ist signifikant größer als die verringerte Vergilbung, die in den reinen Polyestern (Zusammensetzung A) gesehen wird.

Tabelle 2

Bsp. 1	Gew.-% PC in Blend	Tg (°C) Poly Nr. 1	Tg (°C) Poly Nr. 2	b* Pellets Poly Nr. 1	b* Pellets Poly Nr. 2	b* 1/8"-Plat 300°C FT Poly Nr. 1	b* 1/8"-Plat 300°C FT Poly Nr. 2	b* 1/8" Plat 325°C FT Poly Nr. 1	b* 1/8" Plat 325°C FT Poly Nr. 2	Δb^* von FT Poly Nr. 1	Δb^* von FT Poly Nr. 2
A	0	81	82	2,1	-1,0	2,7	0,7	5,4	1,7	2,7	1,0
B	20	84/137	84/140	7,7	3,3	21,8	7,3	67,9	28,7	46,1	21,4
C	40	85/137	84/139	8,2	3,4	14,4	7,6	56,4	15,6	42,0	8,0
D	60	84/141	84/141	8,0	4,2	14,4	6,1	45,7	8,7	31,3	2,6
E	80	83/142	83/143	6,3	2,7	10,2	5,5	17,3	7,0	7,1	1,5

"PC" ist Polycarbonat, "Poly" ist Polyester, "Plat" ist Platte und "FT" ist Formungsschmelztemperatur.

Beispiel 2

[0065] Die folgenden thermoplastischen Zusammensetzungen erläutern eine verringerte Vergilbung in Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends im Vergleich zu Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends.

[0066] Bisphenol A-Polycarbonat mit einem Schmelzflussindex von 5 g/10 min, Calibre 302.5 von Dow Chemical Company, wurde vor dem Mischen 10 Stunden bei 125°C getrocknet. Die Polyester Nr. 3 und Nr. 4 wurden vor dem Mischen 10 Stunden bei 65°C getrocknet. Die Blend-Zusammensetzungen wurden hergestellt, indem man mit einem Sterling 1,25"-Einzelschneckenextruder bei 280°C mit einer Schneckengeschwindigkeit von 80 U/min mischte. Reine Materialien wurden ebenfalls extrudiert, um den reinen Materialien eine ähnliche thermische Geschichte zu verleihen. Die resultierenden Pellet-Zusammensetzungen wurden dann 16 Stunden bei 65°C getrocknet. Aus den Pellets wurden mit einer Toyo Plaster Ti-90G-Spritzgussmaschine bei Schmelztemperaturen von 300°C und 325°C 4" × 4"-Platten mit 1/8" Dicke spritzgegossen. Die Formtemperatur betrug 30°C, und die Injektionsspritzguss-Verfahrenszykluszeit vom Einspritzen bis zum Abkühlen betrug 30 Sekunden.

[0067] Die Blends in Beispiel 2 sind mischbar, wie durch die Anwesenheit einer einzigen Glasübergangstemperatur belegt. Die Polyester-Art beeinflusste die T_g der bewerteten Zusammensetzungen nicht signifikant. Zusätzlich sind die Blends in Beispiel 2 klar, da die Neigung des Polycarbonats oder des Polyesters zu kristallisieren gering ist. Bei gleichen Polycarbonat-Beladungen sind die Pellet-b*-Werte der Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends niedriger als die Pellet-b*-Werte der Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends. Bei gleichen Polycarbonat-Beladungen sind bei beiden Formungstemperaturen die Platten-b*-Werte der Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends niedriger als die Platten-b*-Werte der Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends. Zusätzlich weisen die Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends bei gleichen Polycarbonat-Beladungen eine bessere thermische Stabilität bezüglich der Farbbildung auf, wie durch niedrigere Δb*-Werte repräsentiert, als Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends. Die verringerte Vergilbung, die in den Blends gesehen wird, ist signifikant größer als die verringerte Vergilbung, die in den reinen Polyestern (Zusammensetzung A) gesehen wird.

Tabelle 3

Bsp. 2	Gew.-% PC in Blend	Tg (°C) Poly Nr. 3	Tg (°C) Poly Nr. 4	b* Pellets Poly Nr. 3	b* Pellets Poly Nr. 4	b* 1/8"-Plat 300°C FT Poly Nr. 3	b* 1/8"-Plat 300°C FT Poly Nr. 4	b* 1/8" Plat 325°C FT Poly Nr. 3	b* 1/8" Plat 325°C FT Poly Nr. 4	Δb^* von FT Poly Nr. 3	Δb^* von FT Poly Nr. 4
A	0	85	85	0,0	-0,2	0,5	0,5	1,5	0,6	1,0	0,1
B	20	95	96	8,6	4,2	24,9	6,2	69,4	7,5	44,5	1,3
C	40	105	107	11,7	5,7	32,3	9,3	66,3	8,9	34,0	-0,4
D	60	119	120	13,3	5,0	28,2	6,0	56,1	6,3	27,9	0,3
E	80	133	134	11,6	3,3	16,2	4,0	22,0	3,9	5,8	-0,1

"PC" ist Polycarbonat, "Poly" ist Polyester, "Plat" ist Platte und "FT" ist Formungsschmelztemperatur.

Beispiel 3

[0068] Die folgenden thermoplastischen Zusammensetzungen erläutern die Verbesserungen der thermischen Stabilität in Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends im Vergleich zu Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends.

[0069] Bisphenol A-Polycarbonat mit einem Schmelzflussindex von 5 g/10 min, Calibre 302.5 von Dow Chemical Company, wurde vor dem Mischen 10 Stunden bei 125°C getrocknet. Die Polyester Nr. 3 und Nr. 4 wurden vor dem Mischen 10 Stunden bei 65°C getrocknet. Die Blend-Zusammensetzungen wurden durch Mischen mit einem Sterling 1,25"-Einzelschneckenextruder bei 280°C mit einer Schneckengeschwindigkeit von 80 U/min hergestellt. Reine Materialien wurden ebenfalls extrudiert, um den reinen Materialien eine ähnliche thermische Geschichte zu verleihen. Die resultierenden Pellet-Zusammensetzungen wurden dann 24 Stunden in einem Vakuumofen bei 65°C getrocknet. Eine 11 bis 14 mg-Probe jeder Zusammensetzung wurde 20 Minuten bei 280°C in einen TA Instruments 2950 Thermogravimetric Analyzer (TGA) gegeben, und der prozentuale Gewichtsverlust wurde aufgezeichnet. Ein niedrigerer prozentualer Gewichtsverlust bedeutet eine verbesserte thermische Stabilität.

[0070] Bei äquivalenten Polycarbonat-Beladungen ist die thermische Stabilität der Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends gegenüber Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends verbessert. Die Verbesserungen der thermischen Stabilität in den Blends, insbesondere bei niedrigen Polycarbonat-Beladungen (Zusammensetzungen B, C, D) sind größer als die Verbesserungen der thermischen Stabilität bei den reinen Polyestern. Die Verbesserungen sind bei hohen Polycarbonat-Beladungen (Zusammensetzung E) aufgrund einer großen Menge an Polycarbonat nicht so wahrnehmbar.

Bsp. 3	Gew.-% PC in Blend	Gew.-Verlust (%) nach 20 min bei 280°C Polyester Nr. 3	Gew.-Verlust (%) nach 20 min bei 280°C Polyester Nr. 4
A	0	0,39	0,36
B	20	0,72	0,45
C	40	0,55	0,41
D	60	0,38	0,30
E	80	0,29	0,28

Beispiel 4

[0071] Die folgenden thermoplastischen Zusammensetzungen erläutern Verbesserungen der Schmelzstabilität in Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends im Vergleich zu Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends.

[0072] Bisphenol A-Polycarbonat mit einem Schmelzflussindex von 5 g/10 min, Calibre 302.5 von Dow Chemical Company, wurde vor dem Mischen 10 Stunden bei 125°C getrocknet. Die Polyester Nr. 3 und Nr. 4 wurden vor dem Mischen 10 Stunden bei 65°C getrocknet. Die Blend-Zusammensetzungen wurden durch Mischen mit einem Sterling 1,25"-Einzelschneckenextruder bei 280°C mit einer Schneckengeschwindigkeit von 80 U/min hergestellt. Reine Materialien wurden ebenfalls extrudiert, um den reinen Materialien eine ähnliche thermische Geschichte zu verleihen. Die resultierenden Pellet-Zusammensetzungen wurden dann 24 Stunden in einem Vakuumofen bei 65°C getrocknet. Die Pellets wurden dann in ein 25 mm-Parallelplatten-Ares-Rheometer, hergestellt von Rheometrics, gegeben. Die Viskosität wurde 30 Minuten lang an Luft mit einer Spalteinstellung von 1 mm, einem Belastungsniveau von 0,10 und einer Testfrequenz von 25 Radiant/s als Funktion der Zeit gemessen.

[0073] Die anfängliche Viskosität und Endviskosität nach 30 Minuten der hergestellten Zusammensetzungen sind in der nachstehenden Tabelle gezeigt. Die prozentuale Viskositätsänderung ist gleich der Viskositätsänderung, die durch die anfängliche Viskosität normalisiert ist. Niedrige prozentuale Viskositätsänderungen bedeuten eine verbesserte Schmelzstabilität. Bei äquivalenten Polycarbonat-Beladungen ist die Schmelzstabilität der Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends gegenüber Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends verbessert. Die Verbesserungen der Schmelzstabilität in den Blends ist größer als die Verbesserungen der Schmelzstabilität

in den reinen Polyestern, die vernachlässigbar sind.

Tabelle 4

Bsp. 4	Gew.-% PC in Blend	η_0 bei 280°C, 25 Hz (Poise) Poly Nr. 3	η_0 bei 280°C, 25 Hz (Poise) Poly Nr. 4	η_f bei 280°C, 25 Hz (Poise) Poly Nr. 3	η_f bei 280°C, 25 Hz (Poise) Poly Nr. 4	$\Delta \% \eta$ Poly Nr. 3	$\Delta \% \eta$ Poly Nr. 4
A	0	2986	3760	1749	2248	41	40
B	20	5726	6241	540	2534	91	59
C	40	6997	7284	1195	4220	83	42
D	60	11878	9061	3158	6052	73	33
E	80	11598	12107	9271	11773	20	3

"PC" ist Polycarbonat, " η_0 " ist die anfängliche Viskosität, "Poly" ist Polyester, " η_f " ist die Endviskosität, " $\Delta \% \eta$ " ist die Änderung in Prozent Viskosität.

Beispiel 5

[0074] Die folgenden thermoplastischen Zusammensetzungen erläutern, dass bei den Polyester Nr. 2/Polycarbonat-Blends im Vergleich zu Polyester Nr. 1/Polycarbonat-Blends und bei den Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends im Vergleich zu Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends geringere Stabilisierungsmengen benötigt werden, um weitere Farbverringernungen zu erzielen, falls erforderlich.

[0075] Bisphenol A-Polycarbonat mit einem Schmelzflussindex von 5 g/10 min, Calibre 302.5 von Dow Chemical Company, wurde vor dem Mischen 10 Stunden bei 125°C getrocknet. Die Polyester Nr. 1, Nr. 2, Nr. 3 und Nr. 4 wurden vor dem Mischen 10 Stunden bei 65°C getrocknet. Ein 5 gewichtsprozentiges Weston 619-Konzentrat wurde durch Compoundieren von Weston 619 in Polycarbonat in einem Doppelschneckenextruder hergestellt. Weston 619 ist ein Distearylpentaerythritdiphosphit, hergestellt von GE Speciality Chemicals. Es ist bekannt, dass Weston 619 ein wirksamer Stabilisator in einem Polyester/Polycarbonat-Blend ist. Dieses Konzentrat wurde verwendet, um wirksam Weston 619 Pellet/Pellet-Blends zuzusetzen. 50/50 gewichtsprozentige Polyester/Polycarbonat-Blends mit verschiedenen Mengen an Weston 619 wurden in einem Beutel gemischt und dann mit einer Toyo Plaster Ti-90G-Spritzgussmaschine, die mit einer Mischschnecke und einer Mischdüse ausgestattet war, um für Homogenität zu sorgen, bei einer Schmelztemperatur von 280°C, einer Formtemperatur von 40°C mit einer Zykluszeit von 30 Sekunden vom Einspritzen bis zum Abkühlen zu 100 Mil dicken Farbschnitzeln spritzgegossen.

[0076] Die Farbschnitzel- b^* -Werte für verschiedene Beladungen mit Blend-Stabilisator, Teile pro hundert Harz (phr), in einem bezüglich Gewicht 50/50 Blend von Polyester/Polycarbonat sind in der nachstehenden Tabelle gezeigt. Wie die Daten zeigen, kann mit geringeren Stabilisierungsmengen, phr Blend-Stabilisator, ein niedrigeres b^* in Polyester Nr. 2/Polycarbonat-Blends erzielt werden, verglichen mit Polyester Nr. 1/Polycarbonat-Blends. Wie die Daten zeigen, kann mit niedrigeren Stabilisierungsmengen, phr Blend-Stabilisator, in Polyester Nr. 4/Polycarbonat-Blends ein niedriges b^* erzielt werden, verglichen mit Polyester Nr. 3/Polycarbonat-Blends.

Tabelle 5

Bsp. 5	phr Blend- Stabilisator	b* Blend mit Poly Nr. 1	b* Blend mit Poly Nr. 2	b* Blend mit Poly Nr. 3	b* Blend mit Poly Nr. 4
A	0	12,3	5,1	14,3	3,6
B	0,05	7,9	5,4	4,9	1,4
C	0,10	4,5	1,6	2,8	0,8
D	0,15	2,8	1,0	1,2	0,6

[0077] Die Erfindung ist ein Einzelheiten mit besonderem Bezug auf bevorzugte Ausführungsformen derselben beschrieben worden, aber es versteht sich, dass Abwandlungen und Modifikationen innerhalb des Geists und Bereichs der Erfindung vorgenommen werden können.

Patentansprüche

1. Thermoplastische Zusammensetzung, umfassend ein compoundiertes Blend aus einem Polyester und einem Polycarbonat, wobei die Verbesserung die Herstellung des Polyesters in Anwesenheit einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 30 ppm elementarem Titan und gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von 1 bis 150 ppm eines aktiven Elements umfasst, welcher verwendet wird, wenn eine Säure-Komponente des Polyesters von einem Diester einer Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind.

2. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der die Titan-haltige Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 20 ppm elementarem Titan vorliegt.

3. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der die Titan-haltige Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 15 ppm elementarem Titan vorliegt.

4. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der das compoundierte Blend weiter eine Phosphor-haltige Nachpolykondensations-Verbindung in einer Menge von 0,01 bis 500 ppm elementarem Phosphor umfasst, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des compoundierten Blends bezogen sind.

5. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 4, in der die Phosphor-haltige Verbindung nach der Polykondensation bei der Herstellung des Polyesters zugesetzt wird und in einer Menge von 10 bis 350 ppm vorliegt.

6. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 5, in der die Phosphor-haltige Verbindung in einer Menge von 50 bis 150 ppm vorliegt.

7. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 1, in der das compoundierte Blend weiter eine Phosphor-haltige Verbindung umfasst, die in einer Menge von 10 bis 100 ppm vorliegt, bezogen auf das Gewicht des Polyesters, und während der Herstellung des Polyesters vor der Polykondensation zugesetzt wird.

8. Thermoplastische Zusammensetzung, umfassend eine Polymermischung aus 1 bis 99 Gewichtsprozent eines Polyesters und 99 bis 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats, wobei die Verbesserung den Polyester umfasst, der Rückstände (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 30 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von 1 bis 150 ppm elementarem Phosphor und (iii) gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von 1 bis 150 ppm eines aktiven Elements umfasst, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind.

9. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 8, in der die Titan-haltige Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 20 ppm elementarem Titan vorliegt.

10. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 8, in der die Titan-haltige Katalysator-Verbin-

ung in einer Menge von 1 bis 15 ppm elementarem Titan vorliegt.

11. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 8, in der der Polyester weiter Reste von 1 bis 10 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-nano-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung umfasst, wobei die Verbindungen mindestens eine mit einem Polyester reaktive Gruppe enthalten.

12. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 8, in der die Polymermischung weiter 0,01 bis 0,35 Gewichtsprozent einer Phosphor-haltigen Nachpolykondensations-Verbindung umfasst, bezogen auf das Gesamtgewicht der Polymermischung.

13. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 12, in der die Phosphor-haltige Nachpolykondensations-Verbindung in einer Menge von 0,05 bis 0,15 Gewichtsprozent vorliegt.

14. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 12, in der die Phosphor-haltige Nachpolykondensations-Verbindung Distearylpentaerythritdiphosphit ist.

15. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 8, in der die Polymermischung ein compoundiertes Blend ist.

16. Formkörper, geformt aus der thermoplastischen Zusammensetzung nach Anspruch 8.

17. Folie oder Bahn, geformt aus der thermoplastischen Zusammensetzung nach Anspruch 8.

18. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 8, in der der Polyester (a) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus mindestens einer aromatischen, aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure umfasst, wobei der aromatische Teil der aromatischen Dicarbonsäure 6–20 Kohlenstoffatome aufweist und wobei der aliphatische oder alicyclische Teil der aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure 3–20 Kohlenstoffatome aufweist, und (b) eine Diol-Komponente umfasst, die Struktureinheiten aus mindestens einem aliphatischen, aliphatischen Ether- oder cycloaliphatischen Diol mit 2–20 Kohlenstoffatomen umfasst.

19. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 18, in der die Säure-Komponente Struktureinheiten aus 80 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure oder deren Mischungen und 0 bis 20 Molprozent anderen Dicarbonsäure-Einheiten mit etwa 4 bis 40 Kohlenstoffatomen umfasst; und die Diol-Komponente Struktur-Einheiten aus 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 0 bis 60 Molprozent Ethylenglycol und 0 bis 20 Molprozent anderen Diol-Einheiten mit 3 bis 12 Kohlenstoffatomen umfasst; wobei die Gesamt-Molprozent der Säure-Komponente gleich 100 Molprozent sind und die Gesamt-Molprozent der Diol-Komponente gleich 100 Molprozent sind.

20. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 19, in der der Polyester 95 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, 58 bis 66 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 42 bis 34 Molprozent Ethylenglycol umfasst.

21. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 19, in der der Polyester 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 22 bis 30 Molprozent Isophthalsäure und 78 bis 70 Molprozent Terephthalsäure umfasst.

22. Thermoplastische Zusammensetzung, umfassend ein mischbares Blend aus:

(a) 1 bis 99 Gewichtsprozent eines Polyesters, der umfasst:

(iii) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus 80 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, Isophthalsäure, Naphthalindicarbonsäure, 1,4-Cyclohexandicarbonsäure oder deren Mischungen und 0 bis 20 Molprozent anderen Dicarbonsäure-Einheiten mit 4 bis 40 Kohlenstoffatomen umfasst, wobei die Gesamt-Molprozent der Säure-Komponente gleich 100 Molprozent sind, und

(ii) eine Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 0 bis 60 Molprozent Ethylenglycol und 0 bis 20 Molprozent anderen Diol-Einheiten mit 3 bis 12 Kohlenstoffatomen umfasst, wobei die Gesamt-Molprozent der Diol-Komponente gleich 100 Molprozent sind; und

(b) etwa 99 bis etwa 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats von 4,4-Isopropylidendiphenol; wobei die Verbesserung den Polyester umfasst, der Katalysatorrückstände (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 20 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von 1 bis 150 ppm elementarem Phosphor, (iii) von 1 bis 10 ppm min-

destens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-nano-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung, wobei die Verbindungen mindestens eine mit einem Polyester reaktive Gruppe enthalten; und (iv) gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von 1 bis 150 ppm eines aktiven Elements umfasst, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind.

23. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 22, in der der Polyester 95 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, 58 bis 66 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 42 bis 34 Molprozent Ethylenglycol umfasst.

24. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 22, in der der Polyester 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 22 bis 30 Molprozent Isophthalsäure und 78 bis 70 Molprozent Terephthalsäure umfasst.

25. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 22, in der die Titan-haltige Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 15 ppm elementarem Titan vorliegt.

26. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 22, in der die thermoplastische Zusammensetzung weiter 0,01 bis 0,35 Gewichtsprozent einer Phosphor-haltigen Nachpolykondensations-Verbindung umfasst, bezogen auf das Gesamtgewicht der Mischung.

27. Thermoplastische Zusammensetzung nach Anspruch 26, in der die Phosphor-haltige Nachpolykondensations-Verbindung Diäarylpentaerythritdiphosphit ist.

28. Formkörper, geformt aus der thermoplastischen Zusammensetzung nach Anspruch 22.

29. Folie oder Bahn, geformt aus der thermoplastischen Zusammensetzung nach Anspruch 22.

30. Thermoplastische Zusammensetzung, umfassend ein mischbares Blend aus 1 bis 99 Gewichtsprozent eines Polyesters, der eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus Terephthalsäure, Isophthalsäure und deren Mischungen umfasst, und eine Diol-Komponente umfasst, die Struktureinheiten aus 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 0 bis 60 Molprozent Ethylenglycol umfasst, bezogen auf 100 Molprozent Säure-Komponente und 100 Molprozent Diol-Komponente, und 99 bis 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats von 4,4-Isopropylidendiphenol, wobei die Verbesserung umfasst:

(1) Herstellen des Polyesters in Anwesenheit eines Katalysators, der im Wesentlichen aus (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 15 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von 45 bis 100 ppm elementarem Phosphor, (iii) 1 bis 5 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-nano-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung und (iv) gegebenenfalls einem Umesterungs-Katalysator in einer Menge von 10 bis 65 ppm eines aktiven Elements besteht, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind; und

(2) dass die mischbare Mischung 0,05 bis 0,15 Gewichtsprozent einer Phosphor-haltigen Nachpolykondensations-Verbindung umfasst, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus einer aliphatischen Phosphit-Verbindung, aromatischen Phosphit-Verbindung oder einer Mischung derselben, bezogen auf die Gesamt-Gewichtsprozent der Mischung.

31. Verfahren zur Herstellung eines Blends aus einem Polyester und einem Polycarbonat, umfassend die Schritte:

(a) Erzeugen eines Polyesters, umfassend die Schritte:

(i) Umsetzen von 100 Molprozent einer Disäure oder eines Ester-Derivates derselben mindestens einer aromatischen, aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure, wobei der aromatische Teil der aromatischen Dicarbonsäure 6–20 Kohlenstoffatome aufweist und wobei der aliphatische oder alicyclische Teil der aliphatischen oder alicyclischen Dicarbonsäure 3–20 Kohlenstoffatome aufweist, und von 100 Molprozent eines Diols, das mindestens ein aliphatisches, aliphatisches Ether- oder cycloaliphatisches Diol mit 2–20 Kohlenstoffatomen umfasst, bei einer Temperatur und einem Druck, die ausreichen, um die Veresterung der Disäure oder die Umesterung beim Ester-Derivat zu bewirken; und

(ii) Polykondensieren des Produkts von Schritt (i) bei Temperaturen und Drücken, die ausreichen, um die Po-

lykondensation in Anwesenheit einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 30 ppm elementarem Titan zu bewirken, wobei die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind; und
(b) Compoundieren von 1 bis 99 Gewichtsprozent des Polyesters von Schritt (a) mit 99 bis 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats, um ein Blend zu bilden, wobei die Gewichtsprozent auf das Gesamt-Gewicht der Mischung bezogen sind.

32. Verfahren nach Anspruch 31, in dem die Titan-haltige Verbindung von Schritt (a)(ii) in einer Menge von 1 bis 20 ppm elementarem Titan vorliegt.

33. Verfahren nach Anspruch 31, in dem die Titan-haltige Verbindung von Schritt (a)(ii) in einer Menge von 1 bis 15 ppm elementarem Titan vorliegt.

34. Verfahren nach Anspruch 31, in dem eine Phosphor-haltige Vorpolykondensations-Verbindung dem Schritt (a)(ii) in einer Menge von 1 bis 150 ppm elementarem Phosphor zugesetzt wird.

35. Verfahren nach Anspruch 31, in dem die Disäure 80 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, Isophthalsäure oder deren Mischungen umfasst und das Diol 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 0 bis 60 Molprozent Ethylenglycol umfasst, bezogen auf 100 Molprozent Disäure und 100 Molprozent Diol.

36. Verfahren nach Anspruch 31, in dem im Schritt (b) eine Phosphor-haltige Nachpolykondensations-Verbindung mit dem Polyester und dem Polycarbonat in einer Menge von 0,1 bis 0,35 Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamt-Gewichtsprozent der Mischung, compoundiert wird.

37. Verfahren nach Anspruch 31, in dem im Schritt (b) eine Phosphor-haltige Nachpolykondensations-Verbindung mit dem Polyester und dem Polycarbonat in einer Menge von 0,05 bis 0,15 Gewichtsprozent, bezogen auf die Gesamt-Gewichtsprozent der Mischung, compoundiert wird.

38. Verfahren nach Anspruch 37, in dem die Phosphor-haltige Nachpolykondensations-Verbindung Diester-aryl-pentaerythritdiphosphit ist.

39. Verfahren zur Herstellung einer thermoplastischen Zusammensetzung, umfassend die Schritte des Compoundierens von:

(a) 1 bis 99 Gewichtsprozent eines Polyesters, der umfasst:

(i) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus 80 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, Isophthalsäure und deren Mischungen umfasst, bezogen auf 100 Molprozent Säure-Komponente;

(ii) eine Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 0 bis 60 Molprozent Ethylenglycol umfasst, bezogen auf 100 Molprozent Diol-Komponente; und

(iii) Rückstände einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 20 ppm elementarem Titan, einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von 1 bis 100 ppm elementarem Phosphor und gegebenenfalls eines Umesterungs-Katalysators in einer Menge von 1 bis 150 ppm eines aktiven Elements, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt, wobei ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind; und

(b) 99 bis 1 Gewichtsprozent eines Polycarbonats.

40. Verfahren nach Anspruch 39, in dem der Polyester etwa 95 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, 58 bis 66 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 42 bis 34 Molprozent Ethylenglycol umfasst.

41. Verfahren nach Anspruch 39, in dem der Polyester 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 22 bis 30 Molprozent Isophthalsäure und 78 bis 70 Molprozent Terephthalsäure umfasst.

42. Verfahren nach Anspruch 39, in dem die Titan-haltige Verbindung in einer Menge von 1 bis etwa 15 ppm elementarem Titan vorliegt.

43. Polyester-Zusammensetzung mit einer inneren Viskosität von 0,6 bis 1,2 dl/g, gemessen bei 25°C in einer Lösungsmittelmischung, die aus 60 Gewichts-% Phenol und 40 Gewichts-% Tetrachlorethan besteht, und wobei der Polyester umfasst:

(a) eine Säure-Komponente, die Struktureinheiten aus Terephthalsäure, Isophthalsäure und deren Mischungen umfasst;

(b) eine Diol-Komponente, die Struktureinheiten aus 40 bis 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 0 bis 60 Molprozent Ethylenglycol umfasst; und

(c) Katalysatorrückstände, die im Wesentlichen aus (i) einer Titan-haltigen Katalysator-Verbindung in einer Menge von 1 bis 15 ppm elementarem Titan, (ii) einer Phosphor-haltigen Vorpolykondensations-Verbindung in einer Menge von 45 bis 100 ppm elementarem Phosphor, (iii) 1 bis 5 ppm mindestens einer copolymerisierbaren Verbindung aus einem 6-Arylamino-1-nano-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion oder einem 1,4-Bis(2,6-dialkylanilino)anthrachinon in Kombination mit mindestens einer Bisanthrachinon- oder Bisanthrapyridon (6-Arylamino-3H-dibenz[f,i,j]isochinolin-2,7-dion)-Verbindung, wobei die Verbindungen mindestens eine mit einem Polyester reaktive Gruppe enthalten, und (iv) gegebenenfalls einem Umesterungs-Katalysator in einer Menge von 10 bis 65 ppm eines aktiven Elements bestehen, welcher verwendet wird, wenn die Säure-Komponente von einem Diester der Dicarbonsäure abstammt; wobei die Säure-Komponente auf 100 Molprozent bezogen ist und die Diol-Komponente auf 100 Molprozent bezogen ist und die ppm auf das Gesamtgewicht des Polyesters bezogen sind.

44. Polyester-Zusammensetzung nach Anspruch 43, in der der Polyester 95 bis 100 Molprozent Terephthalsäure, 58 bis 66 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol und 42 bis 34 Molprozent Ethylenglycol umfasst.

45. Polyester-Zusammensetzung nach Anspruch 43, in der der Polyester 100 Molprozent 1,4-Cyclohexandimethanol, 22 bis 30 Molprozent Isophthalsäure und 78 bis 70 Molprozent Terephthalsäure umfasst.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen