



(10) **DE 11 2010 003 903 T5** 2012.11.15

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2011/040569**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2010 003 903.8**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2010/067148**
(86) PCT-Anmeldetag: **30.09.2010**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **07.04.2011**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **15.11.2012**

(51) Int Cl.: **C08G 63/60** (2012.01)
C08K 3/04 (2012.01)
C08L 67/04 (2012.01)
G03G 9/087 (2012.01)

(30) Unionspriorität:
2009-229855 **01.10.2009** **JP**

(72) Erfinder:
**Fukuri, Norihiro, Wakayama-shi, JP; Kubo,
Takashi, Wakayama-shi, JP; Aoki, Katsutoshi,
Wakayama-shi, JP; Inagaki, Yasunori, Wakayama-
shi, JP**

(71) Anmelder:
Kao Corp., Tokio/Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Vossius & Partner, 81675, München, DE

(54) Bezeichnung: **Polyester für Toner**

(57) Zusammenfassung: Ein Polyester für einen Toner, erhalten durch Polykondensieren einer aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung mit einer Gesamtzahl an Hydroxylgruppe oder -gruppen und Carboxylgruppe oder -gruppen von 4 oder mehr; einer Alkoholkomponente, die ein aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einer Menge von 50 Mol-% oder mehr enthält; und einer Carbonsäurekomponente, mit der Maßgabe, dass die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung nicht beinhaltet ist, wobei die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung und das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einem Molverhältnis, d. h. aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung/aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe, von 0,05 bis 0,8 vorliegen; ein Harzbindemittel für einen Toner, enthaltend den Polyester; und ein Toner für die Elektrofotografie, enthaltend das Harzbindemittel. Der Polyester für einen Toner der vorliegenden Erfindung wird geeigneterweise als Harzbindemittel für einen Toner verwendet, der u. a. zum Entwickeln von Latentbildern, die in der Elektrofotografie, einem elektrostatischen Aufzeichnungsverfahren, einem elektrostatischen Druckverfahren oder dergleichen erzeugt werden, verwendbar ist.

Beschreibung

FACHGEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Polyester für einen Toner, der u. a. zur Entwicklung von Latentbildern, die z. B. bei der Elektrofotografie, einem elektrostatischen Aufzeichnungsverfahren, einem elektrostatischen Druckverfahren oder dergleichen erzeugt werden, verwendbar ist, ein Harzbindemittel für einen Toner, das den Polyester enthält, und einen Toner für die Elektrofotografie, der das Harzbindemittel enthält.

STAND DER TECHNIK

[0002] In den letzten Jahren sind mit den Fortschritten im Bemühen, die Maschinen schneller und energiesparend zu machen, Toner gefragt, die eine hervorragende Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur und Beständigkeit gegen Hot-Offset aufweisen.

[0003] Die Patentveröffentlichung 1 offenbart mit dem Ziel, einen Toner bereitzustellen, der in allem, der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Offset, der Pulverisierbarkeit, der Dispergierbarkeit eines internen Additivs und der Lagerfähigkeit, hervorragend ist, einen Toner, enthaltend als Harzbindemittel ein Polyesterharz (A) und ein Polyesterharz (B) mit einem Erweichungspunkt, der sich aus dem Erweichungspunkt des Polyesterharzes (A) plus 10°C oder mehr berechnet, wobei das vorstehende Polyesterharz (A) ein Harz ist, das eine Polyestereinheit aufweist, die durch Polykondensieren einer Alkoholkomponente, die 1,2-Propandiol in einer Menge von 65 Mol-% der zweiwertigen Alkoholkomponente enthält, und einer Carbonsäurekomponente, die mit (Meth)acrylsäure modifiziertes Kolophonium enthält, erhalten wird, und wobei das vorstehende Polyesterharz (B) ein Harz ist, das eine Polyestereinheit aufweist, die durch Polykondensieren einer Alkoholkomponente, die 1,2-Propandiol und 1,3-Propandiol in einer Gesamtmenge von 70 Mol-% oder mehr der zweiwertigen Alkoholkomponente enthält, und einer Carbonsäurekomponente, die gereinigtes Kolophonium enthält, erhalten wird.

[0004] Die Patentveröffentlichung 2 offenbart mit dem Ziel, einen abbaubaren Toner bereitzustellen, der eine hervorragende Fixierbarkeit, Fixierfestigkeit, Beständigkeit gegen Offset und Blockfestigkeit aufweist, einen Toner für die elektrostatische Bildentwicklung, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Toner ein Polyesterharz, das erhalten wird, indem eine Zusammensetzung, die Milchsäure und eine Hydroxycarbonsäure mit drei oder mehr funktionellen Gruppen enthält, unter Wasserabspaltung polykondensiert wird, und einen farbgebenden Stoff enthält.

BEZUGSDOKUMENTE ZUM STAND DER TECHNIK

PATENTVERÖFFENTLICHUNGEN

[0005]

Patentveröffentlichung 1: Japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. 2009-003116
Patentveröffentlichung 2: Japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. Hei-9-274335

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

DURCH DIE ERFINDUNG ZU LÖSENDE PROBLEME

[0006] In den vorstehend genannten Patentveröffentlichungen können die Forderungen nach Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, Beständigkeit gegen Hot-Offset und Dauerhaftigkeit jedoch nicht alle erfüllt werden.

[0007] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Toner für die Elektrofotografie, der neben der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur und der Beständigkeit gegen Hot-Offset eine hervorragende Dauerhaftigkeit aufweist, einen Polyester für einen Toner, der in dem Toner verwendbar ist, und ein Harzbindemittel für einen Toner.

MITTEL ZUM LÖSEN DER PROBLEME

[0008] Die vorliegende Erfindung betrifft:

[1] einen Polyester für einen Toner, erhalten durch Polykondensieren einer aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung mit einer Gesamtzahl an Hydroxylgruppe oder -gruppen und Carboxylgruppe oder -gruppen von 4 oder mehr;

einer Alkoholkomponente, die ein aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einer Menge von 50 Mol-% oder mehr enthält; und

einer Carbonsäurekomponente, mit der Maßgabe, dass die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung nicht beinhaltet ist,

wobei die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung und das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einem Molverhältnis, d. h. aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung/aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe, von 0,05 bis 0,8 vorliegen;

[2] ein Harzbindemittel für einen Toner, enthaltend den Polyester für einen Toner, wie vorstehend in [1] definiert; und

[3] einen Toner für die Elektrofotografie, enthaltend das Harzbindemittel, wie vorstehend in [2] definiert.

WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0009] Der erfindungsgemäße Toner für die Elektrofotografie, welcher einen Polyester für einen Toner als Harzbindemittel enthält, zeigt einige hervorragende Wirkungen in der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit.

FORMEN DER AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0010] Bei dem Polyester für einen Toner der vorliegenden Erfindung werden eine aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung, die eine Hydroxylgruppe oder -gruppen und eine Carboxylgruppe oder -gruppen in einer Gesamtzahl von 4 oder mehr aufweist, (nachstehend einfach als aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung bezeichnet); eine Alkoholkomponente, die ein aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einer Menge von 50 Mol-% oder mehr enthält; und eine Carbonsäurekomponente als Ausgangsmaterial-Monomere verwendet. Durch die synergetischen Wirkungen der aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung und des aliphatischen Diols, das eine an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundene Hydroxylgruppe aufweist, weist der Polyester eine hervorragende Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, Beständigkeit gegen Hot-Offset und Dauerhaftigkeit auf. Dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass es dadurch, dass die vorstehend beschriebene aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung einen hohen Reaktivitätsprozentsatz gegenüber der Alkoholkomponente, die ein aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe enthält, aufweist, möglich ist, den Polyester mit einem höheren Molekulargewicht zu bilden, wodurch neben der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur und der Beständigkeit gegen Hot-Offset die Dauerhaftigkeit verbessert wird. Hingegen ist, wenn eine andere Hydroxycarbonsäure als die vorstehend beschriebene aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung, z. B. Milchsäure oder Salicylsäure, oder eine Verbindung, wie Glycerol oder eine Trimellithsäureverbindung, verwendet wird, die Beständigkeit gegen Hot-Offset und die Dauerhaftigkeit des Toners geringer als bei Verwendung der vorstehend beschriebenen aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung und dies ist vermutlich darauf zurückzuführen, dass der Reaktivitätsprozentsatz gering ist, so dass die niedermolekulargewichtige Komponente zunimmt.

[0011] Die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung weist unter dem Gesichtspunkt, eine hervorragende Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, Beständigkeit gegen Hot-Offset und Dauerhaftigkeit aufzuweisen in der vorliegenden Erfindung eine Gesamtzahl an Hydroxylgruppe oder -gruppen und Carboxylgruppe oder -gruppen von 4 oder mehr, vorzugsweise 4 bis 6 und stärker bevorzugt 4 bis 5 auf. Die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung weist unter dem Gesichtspunkt der Dauerhaftigkeit in einem Molekül eine Anzahl an Carboxylgruppe oder -gruppen von vorzugsweise 2 oder mehr, stärker bevorzugt 2 bis 4 und noch stärker bevorzugt 2 bis 3 auf. Die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung weist unter dem Gesichtspunkt der Dauerhaftigkeit in einem Molekül eine Anzahl an Hydroxylgruppe oder -gruppen von vorzugsweise 1 bis 3 und stärker bevorzugt 1 bis 2 auf. Die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung weist unter dem Gesichtspunkt der Dauerhaftigkeit in einem Molekül ein Verhältnis der Anzahl an Carboxylgruppe oder -gruppen zu der Anzahl an Hydroxylgruppe oder -gruppen, d. h. Anzahl an Carboxylgruppe oder -gruppen/Anzahl an Hydroxylgruppe oder -gruppen, von vorzugsweise 1 oder mehr, vorzugsweise 1 bis 4 und stärker bevorzugt 1 bis 3 auf. Hierbei enthält die Hydroxycarbonsäureverbindung von einer Hydroxylgruppe oder -gruppen und einer Carboxylgruppe oder -gruppen jeweils eine oder mehrere.

[0012] Die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung weist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, Beständigkeit gegen Hot-Offset und Dauerhaftigkeit vorzugsweise 4 oder mehr Kohlen-

stoffatome, stärker bevorzugt 4 bis 10 Kohlenstoffatome und noch stärker bevorzugt 4 bis 8 Kohlenstoffatome auf.

[0013] Konkrete Beispiele schließen Weinsäure (4 Kohlenstoffatome: 2 Carboxylgruppen, 2 Hydroxylgruppen), Citronensäure (6 Kohlenstoffatome: 3 Carboxylgruppen, 1 Hydroxylgruppe), Isocitronensäure (6 Kohlenstoffatome: 3 Carboxylgruppen, 1 Hydroxylgruppe), Glyconsäure (6 Kohlenstoffatome: 1 Carboxylgruppe, 5 Hydroxylgruppen) und dergleichen ein und es ist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit bevorzugt, dass die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung mindestens eine von Weinsäure und Citronensäure ist. Die Carbaxylgruppe kann in Form eines Esters eines Säureanhydrids oder eines niederen Alkohols (1 bis 3 Kohlenstoffatome) vorliegen. In der vorliegenden Erfindung werden Carbonsäuren und Derivate, wie Säureanhydride und Alkyl(1 bis 3 Kohlenstoffatome)ester gemeinsam als die Carbonsäureverbindung bezeichnet.

[0014] Die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung ist unter dem Gesichtspunkt, eine hervorragende Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, Beständigkeit gegen Hot-Offset und Dauerhaftigkeit aufzuweisen in einer Menge von vorzugsweise 0,5 bis 80 Mol-%, stärker bevorzugt 1 bis 50 Mol-% und noch stärker bevorzugt 2 bis 30 Mol-% der Gesamtmenge an der aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung, der Alkoholkomponente und der Carbonsäurekomponente enthalten.

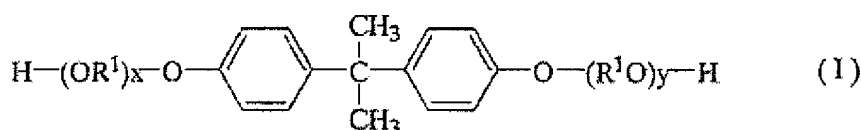
[0015] Die Alkoholkomponente enthält unter dem Gesichtspunkt, dass der Toner eine hervorragende Beständigkeit gegen Hot-Offset aufweist ein aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einer Menge von 50 Mol-% oder mehr. Eine Verbindung, die eine Carboxylgruppe aufweist, beinhaltet die Alkoholkomponente hierbei nicht. Deshalb ist die vorstehend beschriebene aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung auch nicht in der Alkoholkomponente beinhaltet.

[0016] Das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe weist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur und der Beständigkeit gegen Hot-Offset des Toners vorzugsweise 3 bis 8 Kohlenstoffatome und stärker bevorzugt 3 bis 6 Kohlenstoffatome auf. Konkrete bevorzugte Beispiele dafür schließen 1,2-Propandiol, 1,2-Butandiol, 1,3-Butandiol, 2,3-Butandiol, 1,2-Pentandiol, 1,3-Pentandiol, 1,4-Pentandiol, 2,3-Pentandiol, 2,4-Pentandiol, 1,2-Hexandiol, 1,3-Hexandiol, 1,4-Hexandiol, 1,5-Hexandiol, 2,3-Hexandiol, 3,4-Hexandiol, 2,4-Hexandiol, 2,5-Hexandiol und dergleichen ein.

[0017] Das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe ist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur und der Beständigkeit gegen Hot-Offset des Toners in einer Menge von 50 Mol-% oder mehr, vorzugsweise 60 Mol-% oder mehr, stärker bevorzugt 70 Mol-% oder mehr, noch starker bevorzugt 75 Mol-%, noch stärker bevorzugt 80 Mol-% oder mehr, noch starker bevorzugt 90 Mol-% oder mehr und noch stärker bevorzugt 95 Mol-% oder mehr der Alkoholkomponente enthalten. Somit ist das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einer Menge von vorzugsweise 50 bis 100 Mol-%, stärker bevorzugt 60 bis 100 Mol-%, noch stärker bevorzugt 70 bis 100 Mol-%, noch stärker bevorzugt 75 bis 100 Mol-%, noch stärker bevorzugt 80 bis 100 Mol-%, noch stärker bevorzugt 90 bis 100 Mol-% und noch stärker bevorzugt 95 bis 100 Mol-% der Alkoholkomponente enthalten.

[0018] Die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung und das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe, die vorstehend beschrieben sind, liegen unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur. Beständigkeit gegen Hot-Offset und Dauerhaftigkeit des Toners in einem Molverhältnis, d. h. aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung/aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe, von 0,05 bis 0,8, vorzugsweise 0,05 bis 0,6 und stärker bevorzugt 0,1 bis 0,5 vor.

[0019] Als andere Alkohole sind ein Alkylendioxidaddukt von Bisphenol A der Formel (I):



wobei R^1O und OR^1 ein Oxyalkylenrest sind, wobei R^1 eine Ethylengruppe und/oder eine Propylengruppe ist; und x und y jeweils eine positive Zahl sind, die die mittlere Anzahl von Molen an addiertem Alkylendioxid angeben, wobei die Summe von x und y im Durchschnitt vorzugsweise 1 bis 16, stärker bevorzugt 1 bis 8

und noch stärker bevorzugt 1,5 bis 4 beträgt, oder ein anderes aliphatisches Diol als das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe bevorzugt. Das Alkylenoxidaddukt von Bisphenol A ist unter dem Gesichtspunkt der Lagerfähigkeit des Toners bevorzugt. Konkrete Beispiele für das Alkylenoxidaddukt von Bisphenol A der Formel (I), schließen ein Alkylenoxidaddukt von Bisphenol A, wie z. B. ein Polyoxypropylenaddukt von 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan und ein Polyoxyethylenaddukt von 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan; und dergleichen ein.

[0020] Das aliphatische Diol, das von dem aliphatischen Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe verschieden ist, schließt Ethylenglycol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, 1,4-Butendiol, Neopentylglycol und dergleichen ein.

[0021] Als andere dreiwertige oder höhere mehrwertige Alkohole können dreiwertige oder höhere mehrwertige Alkohole, wie z. B. Glycerol, Pentaerythrit und Trimethylolpropan, verwendet werden, in einem Umfang, dass die Wirkungen der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt werden.

[0022] Die Carbonsäurekomponente schließt unter dem Gesichtspunkt der Lagerfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Toners eine aromatische Dicarbonsäureverbindung, eine aromatische Hydroxycarbonsäureverbindung, eine aliphatische Dicarbonsäureverbindung und dergleichen ein, von welchen die aromatische Carbonsäureverbindung und/oder die aromatische Hydroxycarbonsäureverbindung bevorzugt sind. Hierbei ist die vorstehend beschriebene aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung nicht in der Carbonsäurekomponente beinhaltet.

[0023] Die aromatische Carbonsäureverbindung und die aromatische Hydroxycarbonsäureverbindung sind unter dem Gesichtspunkt der Lagerfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Toners in einer Gesamtmenge von vorzugsweise 20 bis 100 Mol-%, stärker bevorzugt 30 bis 100 Mol-%, noch stärker bevorzugt 40 bis 90 Mol-% und sogar noch stärker bevorzugt 50 bis 90 Mol-% der Carbonsäurekomponente enthalten.

[0024] Die aromatische Dicarbonsäureverbindung ist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Lagerfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Toners vorzugsweise Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure oder dergleichen. Die aromatische Carbonsäureverbindung ist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Lagerfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Toners in einer Menge von vorzugsweise 20 bis 100 Mol-%, stärker bevorzugt 30 bis 100 Mol-%, noch stärker bevorzugt 40 bis 90 Mol-% und sogar noch stärker bevorzugt 50 bis 90 Mol-% der Carbonsäurekomponente enthalten.

[0025] Bei der aromatischen Hydroxycarbonsäureverbindung beträgt die Gesamtzahl an Hydroxylgruppe oder -gruppen und Carboxylgruppe oder -gruppen vorzugsweise 2 bis 4 und stärker bevorzugt 2 bis 3. Von diesen ist eine aromatische Hydroxycarbonsäureverbindung mit einem Alkoxyrest (1 bis 3 Kohlenstoffatome) bevorzugt und sind unter dem Gesichtspunkt der Anfangszunahme der triboelektrischen Aufladung und der Lagerfähigkeit des Toners diejenigen, bei welchen eine Methoxygruppe und eine Hydroxylgruppe an nebeneinander liegende Kohlenstoffatome gebunden sind, stärker bevorzugt. Konkrete Beispiele sind vorzugsweise mindestens eine aromatische Hydroxycarbonsäureverbindung, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Ferulasäure, 5-Hydroxyferulasäure, Vanillinsäure, Sinapinsäure und Syringasäure. Da bei diesen Verbindungen eine Methoxygruppe und eine Hydroxylgruppe, die zur Elektronenspende fähig sind, an Kohlenstoffatome gebunden sind, die in dem aromatischen Ring nebeneinander liegen, wird davon ausgegangen, dass die Verbindungen ein Monomer bilden, das eine phenolische Hydroxylgruppe mit einem hohen pKa-Wert (isoelektrischen Punkt) aufweist, so dass die Elektronendichte in dem aromatischen Ring zunimmt, was zu einer Verbesserung der Anfangszunahme der triboelektrischen Aufladung führt. Die aromatische Hydroxycarbonsäureverbindung ist unter dem Gesichtspunkt der Anfangszunahme der triboelektrischen Aufladung, der Lagerfähigkeit und Dauerhaftigkeit des Toners in einer Menge von vorzugsweise 20 bis 100 Mol-%, stärker bevorzugt 30 bis 100 Mol-%, noch stärker bevorzugt 40 bis 90 Mol-% und sogar noch stärker bevorzugt 40 bis 80 Mol-% der Carbonsäurekomponente enthalten.

[0026] Die aliphatische Dicarbonsäureverbindung weist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur vorzugsweise 2 bis 12 Kohlenstoffatome und stärker bevorzugt 2 bis 10 Kohlenstoffatome auf. Die aliphatische Dicarbonsäureverbindung schließt Oxalsäure, Malonsäure, Maleinsäure, Fumarsäure, Citraconsäure, Itaconsäure, Glutaconsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Sebacinsäure, Azelainsäure und dergleichen ein.

[0027] Andere Carbonsäureverbindungen schließen alicyclische Dicarbonsäuren, wie z. B. Cyclohexandicarbonsäure; Tricarbon- oder höhere Polycarbonsäuren, wie z. B. Trimellithsäure und Pyromellithsäure; Kolophonium; mit Fumarsäure, Maleinsäure oder Acrylsäure modifiziertes Kolophonium; aliphatische Hydroxycarbon-

säuren mit einer Gesamtzahl an Hydroxylgruppe oder -gruppen und Carboxylgruppe oder -gruppen von 3 oder weniger; und dergleichen ein.

[0028] Die vorstehend beschriebene aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung und die Carbonsäurekomponente liegen unter dem Gesichtspunkt der Dauerhaftigkeit des Toners in einem Molverhältnis, d. h. aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung/Carbonsäurekomponente, von vorzugsweise 0,05 bis 1,5, stärker bevorzugt 0,1 bis 1,0 und noch stärker bevorzugt 0,1 bis 0,5 vor.

[0029] Die Alkoholkomponente kann unter dem Gesichtspunkt, das Molekulargewicht des Harzes einzustellen und die Beständigkeit des Toners gegen Offset zu verbessern in geeigneter Weise einen einwertigen Alkohol enthalten und die Carbonsäurekomponente kann in geeigneter Weise eine Monocarbonsäureverbindung enthalten.

[0030] Die Gesamtmolzahl der Hydroxylgruppe oder -gruppen und die Gesamtmolzahl der Carboxylgruppe oder -gruppen, die in der aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung, der Alkoholkomponente und der Carbonsäurekomponente enthalten sind, liegen unter dem Gesichtspunkt, den Reaktivitätsprozentsatz der Hydroxycarbonsäurekomponente zu steuern und dadurch die Dauerhaftigkeit und die triboelektrische Aufladbarkeit des Toners unter Bedingungen von hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit zu verbessern in einem Verhältnis, d. h. Gesamtmolzahl der Hydroxylgruppe oder -gruppen/Gesamtmolzahl der Carboxylgruppe oder -gruppen, von vorzugsweise mehr als 1,0 und gleich oder weniger als 1,8, stärker bevorzugt mehr als 1,0 und gleich oder weniger als 1,6 und noch stärker bevorzugt 1,1 bis 1,5 vor.

[0031] Vorzugsweise kann die Polykondensationsreaktion der aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung, der Alkoholkomponente und der Carbonsäurekomponente z. B. in einer Inertgasatmosphäre in Gegenwart eines Veresterungskatalysators, wie z. B. einer Zinnverbindung oder einer Titanverbindung, eines Polymerisationsinhibitors oder dergleichen und unter Temperaturbedingungen von vorzugsweise 120 bis 250°C und stärker bevorzugt 140 bis 230°C durchgeführt werden.

[0032] Die Reihenfolge der Umsetzungen bei den Polykondensationsreaktionen der aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung, der Alkoholkomponente, die ein aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe enthält, und der Carbonsäurekomponente kann eine beliebige sein. Es ist unter dem Gesichtspunkt, die Dauerhaftigkeit zu verbessern bevorzugt, dass die Reihenfolge vorzugsweise so ist, dass die vorstehend beschriebene Alkoholkomponente und die Carbonsäurekomponente polykondensiert werden und danach die vorstehend beschriebene aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung dem Reaktionssystem zugefügt und die Komponenten polykondensiert werden. Somit ist es bevorzugt, dass der Polyester für einen Toner der vorliegenden Erfindung durch ein Verfahren erhalten wird, das die folgenden Schritte 1 und 2 beinhaltet:

Schritt 1: Polykondensieren einer Alkoholkomponente, die ein aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe enthält, und einer Carbonsäurekomponente; und

Schritt 2: Zugeben einer aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung, während der Polykondensationsreaktion oder nach der Polykondensationsreaktion von Schritt 1, und Polykondensieren der Komponenten.

[0033] In dem Schritt 1 kann die Polykondensationsreaktion der Alkoholkomponente und der Carbonsäurekomponente z. B. in einer Inertgasatmosphäre in Gegenwart eines Veresterungskatalysators, wie z. B. einer Zinnverbindung oder einer Titanverbindung, durchgeführt werden und die Temperatur beträgt vorzugsweise 170 bis 250°C und stärker bevorzugt 180 bis 230°C.

[0034] In dem Schritt 2 ist es unter dem Gesichtspunkt, die Reaktion der aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindungen untereinander unterdrücken zu können und dadurch die Dauerhaftigkeit zu verbessern erwünscht, dass die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung dem Reaktionssystem zu einem Zeitpunkt zugegeben wird, zu dem Wasser in einer Menge von vorzugsweise 50 bis 100%, stärker bevorzugt 60 bis 100% und noch stärker bevorzugt 70 bis 95% ausgekristallisiert ist, unter der Annahme, dass der Reaktivitätsprozentsatz nach vollständiger Auskristallisation der theoretischen Reaktionswassermenge bei der Polykondensationsreaktion im Schritt 1 100% beträgt.

[0035] Außerdem beträgt unter dem Gesichtspunkt, die Reaktion der aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung zu kontrollieren die Reaktionstemperatur in dem Schritt 2 vorzugsweise 120 bis 200°C und stärker bevorzugt 140 bis 190°C. Bei dieser Reaktionstemperatur kann die Reaktion der aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindungen untereinander unterdrückt werden, so dass die Dauerhaftigkeit verbessert werden kann.

[0036] Als Zinnverbindung, die als Veresterungskatalysator zu verwenden ist, ist zum Beispiel Dibutylzinnoxid bekannt; in der vorliegenden Erfindung sind jedoch Zinn(II)-Verbindungen, die keine Sn-C-Bindung enthalten, unter dem Gesichtspunkt einer hervorragenden Dispergierbarkeit in dem Polyester bevorzugt.

[0037] Als Zinn(II)-Verbindung, die keine Sn-C-Bindung enthält, ist eine Zinn(II)-Verbindung, die eine Sn-O-Bindung aufweist, eine Zinn(II)-Verbindung, die eine Sn-X-Bindung, wobei das X ein Halogenatom ist, aufweist, oder dergleichen bevorzugt und ist die Zinn(II)-Verbindung, die eine Sn-O-Bindung aufweist, stärker bevorzugt.

[0038] Die Zinn(II)-Verbindung, die eine Sn-O-Bindung aufweist, schließt Zinn(II)-carboxylate mit einer Carboxylatgruppe mit 2 bis 28 Kohlenstoffatomen, wie z. B. Zinn(II)-oxalat, Zinn(II)-acetat, Zinn(II)-octanoat, Zinn(II)-2-ethylhexanoat, Zinn(II)-laurat, Zinn(II)-stearat und Zinn(II)-oleat; Alkoxyzinn(II)-Verbindungen mit einem Alkoxyrest mit 2 bis 28 Kohlenstoffatomen, wie Octyloxyzinn(II), Lauroxylzinn(II), Stearoxyzinn(II) und Oleyloxyzinn(II); Zinn(II)-oxid; Zinn(II)-sulfat; und dergleichen ein. Die Zinn(II)-Verbindung, die eine Sn-X-Bindung aufweist, wobei X ein Halogenatom ist, schließt Zinn(II)-Halogenide, wie z. B. Zinn(II)-chlorid und Zinn(II)-bromid; und dergleichen ein. Von diesen sind unter dem Gesichtspunkt der katalytischen Fähigkeit Zinn(II)-Fettsäuresalze, dargestellt durch $(R^2COO)_2Sn$, wobei R^2 ein Alkylrest oder ein Alkenylrest mit 5 bis 19 Kohlenstoffatomen ist, Alkoxyzinn(II)-Verbindungen, dargestellt durch $(R^3O)_2Sn$, wobei R^3 ein Alkylrest oder Alkenylrest mit 6 bis 20 Kohlenstoffatomen ist, und Zinn(II)-oxid, dargestellt durch SnO, bevorzugt; sind die Zinn(II)-Fettsäuresalze, dargestellt durch $(R^2COO)_2Sn$ und Zinn(II)-oxid stärker bevorzugt; und sind Zinn(II)-octanoat, Zinn(II)-2-ethylhexanoat, Zinn(II)-stearat und Zinn(II)-oxid noch stärker bevorzugt.

[0039] Die Titanverbindung ist vorzugsweise eine Titanverbindung mit einer Ti-O-Bindung und stärker bevorzugt eine Titanverbindung, die einen Alkoxyrest mit insgesamt 1 bis 28 Kohlenstoffatomen, einen Alkenyloxyrest mit insgesamt 2 bis 28 Kohlenstoffatomen oder einen Acyloxyrest mit insgesamt 1 bis 28 Kohlenstoffatomen aufweist.

[0040] Konkrete Beispiele für die Titanverbindung schließen Titandiisopropylatbis(triethanolaminat) $[Ti(C_6H_{14}O_3N)_2(C_3H_7O)_2]$, Titandiisopropylatbis(diethanolaminat) $[Ti(C_4H_{10}O_2N)_2(C_3H_7O)_2]$, Titandipentylatbis(triethanolaminat) $[Ti(C_6H_{14}O_3N)_2(C_5H_{11}O)_2]$, Titandiethylatbis(triethanolaminat) $[Ti(C_6H_{14}O_3N)_2(C_2H_5O)_2]$, Titandihydroxyoctylatbis(triethanolaminat) $[Ti(C_6H_{14}O_3N)_2(OHC_8H_{16}O)_2]$, Titandistearatbis(triethanolaminat) $[Ti(C_6H_{14}O_3N)_2(C_{15}H_{37}O)_2]$, Titantriisopropylattriethanolaminat $[Ti(C_6H_{14}O_3N)(C_3H_7O)_3]$, Titanmonopropylattris(triethanolaminat) $[Ti(C_6H_{14}O_3N)_3(C_3H_7O)]$ und dergleichen ein. Von diesen sind Titandiisopropylatbis(triethanolaminat), Titandiisopropylatbis(diethanolaminat) und Titandipentylatbis(triethanolaminat), welche als Handelsprodukte z. B. von der Matsumoto Trading Co., Ltd. erhältlich sind, bevorzugt.

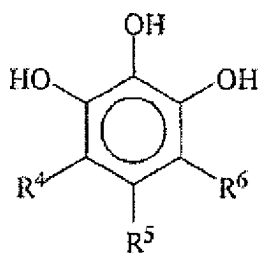
[0041] Konkrete Beispiele für andere bevorzugte Titanverbindungen schließen Tetra-n-butyltitanat $[Ti(C_4H_9O)_4]$, Tetrapropyltitanat $[Ti(C_3H_7O)_4]$, Tetrastearyltitanat $[Ti(C_{15}H_{37}O)_4]$, Tetramyristyltitanat $[Ti(C_{14}H_{29}O)_4]$, Tetraoctyltitanat $[Ti(C_8H_{17}O)_4]$, Dioctyldihydroxyoctyltitanat $[Ti(C_8H_{17}O)_2(OHC_8H_{16}O)_2]$, Dimyristyldioctyltitanat $[Ti(C_{14}H_{29}O)_2(C_8H_{17}O)_2]$ und dergleichen ein. Von diesen sind Tetrastearyltitanat, Tetramyristyltitanat, Tetraoctyltitanat und Dioctyldihydroxyoctyltitanat bevorzugt. Diese Titanverbindungen können zum Beispiel durch Umsetzung eines Titanhalogenids mit einem entsprechenden Alkohol erhalten werden oder sind auch als Handelsprodukte von Nisso oder dergleichen. erhältlich.

[0042] Die vorstehend beschriebenen Zinn(II)-Verbindungen und Titanverbindungen können allein oder in einer Kombination aus zwei oder mehr Arten verwendet werden.

[0043] Der Veresterungskatalysator ist anwesend in einer Menge von vorzugsweise 0,01 bis 2,0 Gewichtsteilen, stärker bevorzugt 0,1 bis 1,5 Gewichtsteilen und noch stärker bevorzugt 0,2 bis 1,0 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gesamtmenge an der Alkoholkomponente, der Carbonsäurekomponente und der vorstehend beschriebenen aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung, die verwendet werden.

[0044] In der vorliegenden Erfindung ist es unter dem Gesichtspunkt, die Dauerhaftigkeit des Toners zu verbessern bevorzugt, dass eine Pyrogallolverbindung, die einen Benzolring aufweist, bei welchem drei an nebeneinander liegende Kohlstoffatome gebundene Wasserstoffatome durch Hydroxylgruppen substituiert sind, als Beschleuniger zusammen mit einem Veresterungskatalysator verwendet wird.

[0045] Die Pyrogallolverbindung schließt Pyrogallol, Pyrogallsäure, Pyrogallsäureester, Benzophenonderivate, wie z. B. 2,3,4-Trihydroxybenzophenon und 2,2',3,4-Tetrahydroxybenzophenon, Catechinderivate, wie z. B. Epigallocatechin und Epigallocatechingallat, und dergleichen ein. Von diesen ist eine Verbindung der Formel (II):



(II)

wobei R^4 bis R^6 unabhängig jeweils ein Wasserstoffatom oder $-COOR^7$ sind, wobei R^7 ein Wasserstoffatom oder ein Kohlenwasserstoffrest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, vorzugsweise ein Alkylrest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen oder ein Alkenylrest mit 2 bis 12 Kohlenstoffatomen ist, unter dem Gesichtspunkt der Dauerhaftigkeit des erhaltenen Harzes bevorzugt. Der Kohlenwasserstoffrest R^7 in der Formel weist unter dem Gesichtspunkt der Aktivität bei der Reaktion vorzugsweise 1 bis 8 Kohlenstoffatome und stärker bevorzugt 1 bis 4 Kohlenstoffatome auf. Von den durch die Formel (II) dargestellten Verbindungen ist eine Verbindung, bei der R^4 und R^6 jeweils ein Wasserstoffatom sind und R^5 ein Wasserstoffatom oder $-COOR^7$ ist, stärker bevorzugt. Konkrete Beispiele schließen Pyrogallol (R^4 bis R^6 : Wasserstoffatome), Pyrogallsäure (R^4 und R^6 : Wasserstoffatome, R^5 : $-COOH$), Pyrogallsäureester, wie z. B. Ethylpyrogallat (R^4 und R^6 : Wasserstoffatome, R^5 : $-COOC_2H_5$), Propylpyrogallat (R^4 und R^6 : Wasserstoffatome, R^5 : $-COOC_3H_7$), Butylpyrogallat (R^4 und R^6 : Wasserstoffatome, R^5 : $-COOC_4H_9$), Octylpyrogallat (R^4 und R^6 : Wasserstoffatome, R^5 : $-COOC_8H_{17}$) und Laurylpyrogallat (R^4 und R^6 : Wasserstoffatome, R^5 : $-COOC_{12}H_{25}$), und dergleichen ein. Pyrogallsäure und die Pyrogallsäureester sind im Hinblick auf die Lagerfähigkeit des Toners bevorzugt.

[0046] Die Pyrogallolverbindung ist unter dem Gesichtspunkt der Lagerfähigkeit des Toners bei der Polykondensationsreaktion in einer Menge von vorzugsweise 0,001 bis 1,0 Gewichtsteilen, stärker bevorzugt 0,005 bis 0,4 Gewichtsteilen und noch stärker bevorzugt 0,01 bis 0,2 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Gesamtmenge an der Alkoholkomponente, der Carbonsäurekomponente und der vorstehend beschriebenen aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung, die verwendet werden, anwesend. Unter der anwesenden Menge an Pyrogallolverbindung ist hier die Gesamtmenge der formulierten Pyrogallolverbindungen, die bei der Polykondensationsreaktion verwendet werden, zu verstehen.

[0047] Es wird davon ausgegangen, dass die Pyrogallolverbindung als Beschleuniger für den Veresterungskatalysator wirkt. Der Veresterungskatalysator, der zusammen mit der Pyrogallolverbindung verwendet wird, ist vorzugsweise mindestens ein Metallkatalysator, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Zinnverbindungen, Titanverbindungen, Antimontrioxid, Zinkacetat und Germaniumdioxid.

[0048] Das Gewichtsverhältnis der Pyrogallolverbindung zu dem Veresterungskatalysator, d. h. Pyrogallolverbindung/Veresterungskatalysator, beträgt im Hinblick auf die Lagerfähigkeit des Toners vorzugsweise 0,01 bis 0,5, stärker bevorzugt 0,03 bis 0,3 und noch stärker bevorzugt 0,05 bis 0,2.

[0049] Hierbei kann der Polyester einen Polyester enthalten, der in einem Maße, dass die Eigenschaften nicht wesentlich beeinträchtigt werden, modifiziert ist. Der modifizierte Polyester bezieht sich auf ein Polyesterpolyamid oder einen Polyester, der mit Phenol, Urethan, Epoxid oder dergleichen gemäß einem in den Japanischen Patentoffenlegungsschriften Nr. Hei-11-133668, Hei-10-239903, Hei-8-20636 oder dergleichen beschriebenen Verfahren gepfropft oder blockcopolymerisiert ist.

[0050] Außerdem kann der Polyester ein Verbundharz sein, das einen Polyester und ein Additionspolymerisationsharz, wie z. B. ein Vinylharz, enthält. Das Verbundharz kann ein Gemisch sein, das einen Polyester und ein Additionspolymerisationsharz enthält. Zum Beispiel kann das Verbundharz erhalten werden, indem Ausgangsmaterial-Monomere für einen Polyester und Ausgangsmaterial-Monomere für ein Additionspolymerisationsharz in demselben Reaktionsbehälter polymerisiert werden.

[0051] Vorzugsweise ist das Verbundharz ein Hybridharz, erhältlich unter Verwendung eines bireaktiven Monomers, das fähig ist, sowohl mit den Ausgangsmaterial-Monomeren für einen Polyester als auch den Ausgangsmaterial-Monomeren für ein Additionspolymerisationsharz zu reagieren, wodurch die Additionspolymerisationsharz-Komponente feiner und homogener in der Polyester-Komponente dispergiert wird. Das bireaktive Monomer ist eine Verbindung, die in ihrem Molekül eine ethylenisch ungesättigte Bindung und mindestens eine funktionelle Gruppe, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einer Hydroxylgruppe, einer Carboxylgruppe, einer Epoxidgruppe, einer primären Aminogruppe und einer sekundären Aminogruppe, vorzugsweise eine

Hydroxylgruppe und/oder eine Carboxylgruppe und stärker bevorzugt eine Carboxylgruppe aufweist. Stärker bevorzugt ist das bireaktive Monomer Acrylsäure, Methacrylsäure, Fumarsäure oder dergleichen.

[0052] Der Polyester für einen Toner der vorliegenden Erfindung weist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit, der Lagerfähigkeit und der Dauerhaftigkeit des Toners einen Erweichungspunkt von vorzugsweise 85 bis 160°C, stärker bevorzugt 90 bis 150°C und noch stärker bevorzugt 95 bis 145°C auf.

[0053] In einem Fall, in dem der Polyester als ein Harzbindemittel verwendet wird, ist es bevorzugt, dass der Polyester ein Harz mit einem hohen Erweichungspunkt und ein Harz mit einem niedrigen Erweichungspunkt enthält, deren Erweichungspunkte unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit des Toners eine Differenz von vorzugsweise 10°C oder mehr und stärker bevorzugt 20 bis 60°C aufweisen. Das Harz mit hohem Erweichungspunkt weist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit des Toners einen Erweichungspunkt von vorzugsweise 125 bis 160°C und stärker bevorzugt 130 bis 150°C auf. Das Harz mit niedrigem Erweichungspunkt weist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit des Toners einen Erweichungspunkt von vorzugsweise 90 bis 120°C und stärker bevorzugt 90 bis 110°C auf. Das Gewichtsverhältnis des Harzes mit hohem Erweichungspunkt zu dem Harz mit niedrigem Erweichungspunkt, d. h. Harz mit hohem Erweichungspunkt/Harz mit niedrigem Erweichungspunkt, beträgt unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit des Toners vorzugsweise 1/3 bis 3/1 und stärker bevorzugt 1/2 bis 2/1.

[0054] Es ist unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit des Toners bevorzugt, dass das Harzbindemittel der vorliegenden Erfindung, das später beschrieben ist, den Polyester der vorliegenden Erfindung als ein Harz mit hohem Erweichungspunkt enthält. In diesem Fall ist es, obwohl das Harz mit niedrigem Erweichungspunkt nicht der Polyester der vorliegenden Erfindung sein muss, unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit des Toners stärker bevorzugt, dass das Harzbindemittel der vorliegenden Erfindung den Polyester der vorliegenden Erfindung als ein Harz mit hohem Erweichungspunkt und ein Harz mit niedrigem Erweichungspunkt enthält.

[0055] Die Glasübergangstemperatur beträgt unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit, der Lagerfähigkeit und der Dauerhaftigkeit des Toners vorzugsweise 45 bis 80°C und stärker bevorzugt 50 bis 70°C.

[0056] Unter dem Gesichtspunkt der Anfangszunahme der triboelektrischen Aufladung beträgt die Säurezahl vorzugsweise 5 bis 90 mg KOH/g, stärker bevorzugt 10 bis 80 mg KOH/g und noch stärker bevorzugt 10 bis 70 mg KOH/g.

[0057] Durch die Verwendung des Harzbindemittels, das einen Polyester der vorliegenden Erfindung enthält, wird ein Toner für die Elektrofotografie mit hervorragender Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, Beständigkeit gegen Hot-Offset und Dauerhaftigkeit erhalten.

[0058] In dem Harzbindemittel der vorliegenden Erfindung kann ein bekanntes Harzbindemittel, zum Beispiel andere Harze, die ein Vinylharz, wie etwa ein Styrol-Acryl-Harz, ein Epoxidharz, ein Polycarbonat oder ein Polyurethan einschließen, zusammen mit diesem verwendet werden, in einem Umfang, dass die Wirkungen der vorliegenden Erfindung nicht beeinträchtigt werden. Der Polyester der vorliegenden Erfindung ist in einer Menge von vorzugsweise 70 Gew.-% oder mehr, stärker bevorzugt 80 Gew.-% oder mehr, noch stärker bevorzugt 90 Gew.-% oder mehr und noch stärker bevorzugt im Wesentlichen 100 Gew.-% des Harzbindemittels enthalten.

[0059] Der Toner der vorliegenden Erfindung kann ferner in geeigneter Weise einen Zusatzstoff, wie z. B. einen farbgebenden Stoff, ein Trennmittel, ein Ladungssteuermittel, ein Ladungssteuerharz, ein magnetisches Pulver, einen Fließfähigkeitsverbesserer, ein Mittel zur Modifizierung der elektrischen Leitfähigkeit, ein Verschnittpigment, einen verstärkenden Füllstoff, wie z. B. einen Faserstoff, ein Antioxidationsmittel, ein Alterungsschutzmittel oder ein Mittel zur Verbesserung der Abreinigbarkeit, enthalten.

[0060] Als farbgebender Stoff können alle Farbstoffe, Pigmente und dergleichen, welche als farbgebende Stoffe für Toner eingesetzt werden, verwendet werden und es können Ruße (Carbon Blacks), Phthalocyaninblau, Permanentbraun FG, Brillant Scharlachrot Echt, Pigmentgrün B, Rhodamin-B Base, Lösungsmittelrot 49, Lösungsmittelrot 146, Lösungsmittelblau 35, Chinacridon, Karmin 6B, Disazogelb und dergleichen verwendet

werden. Der Toner der vorliegenden Erfindung kann beliebig ein Schwarztoner und ein Farbtoner sein. Der farbgebende Stoff ist in einer Menge von vorzugsweise 1 bis 40 Gewichtsteilen und stärker bevorzugt 2 bis 10 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile des Harzbindemittels, enthalten.

[0061] Das Trennmittel schließt Wachse, die Polyolefinwachse, Paraffinwachse und Silicone einschließen; Fettsäureamide, wie Ölsäureamid, Erucasäureamid, Ricinolsäureamid und Stearinsäureamid; Pflanzenwachse, wie Carnaubawachs, Reiswachs, Candelillawachs, Holzwachs und Jojobaöl; tierische Wachse, wie Bienenwachs; und Mineral- und Erdölwachse, wie Montanwachs, Ozokerit, Ceresin, mikrokristallines Wachs und Fischer-Tropsch-Wachs, ein. Diese Trennmittel können allein oder in einem Gemisch aus zwei oder mehr Arten verwendet werden.

[0062] Das Trennmittel weist einen Schmelzpunkt von vorzugsweise 60 bis 160°C und stärker bevorzugt 60 bis 150°C auf, unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur und der Beständigkeit des Toners gegen Offset.

[0063] Das Trennmittel ist in einer Menge von vorzugsweise 0,5 bis 10 Gewichtsteilen, stärker bevorzugt 1 bis 8 Gewichtsteilen und noch stärker bevorzugt 1,5 bis 7 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile des Harzbindemittels enthalten, unter dem Gesichtspunkt Dispergierbarkeit des Trennmittels in dem Harzbindemittel.

[0064] Das Ladungssteuermittel ist nicht besonders beschränkt und kann ein beliebiges von positiv aufladbaren Ladungssteuermitteln und negativ aufladbaren Ladungssteuermitteln enthalten.

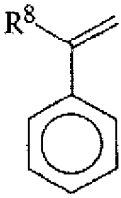
[0065] Das positiv aufladbare Ladungssteuermittel schließt Nigrosinfarbstoffe, z. B. „Nigrosine Base EX“, „Oil Black BS“, „Oil Black SO“, „BONTRON N-01“, „BONTRON N-07“, „BONTRON N-09“, „BONTRON N-11“ (alle hergestellt von der Orient Chemical Co., Ltd.) und dergleichen; Triphenylmethan-basierte Farbstoffe, die ein tertiäres Amin als Seitenkette enthalten; quartäre Ammoniumsalzverbindungen, z. B. „BONTRON P-51“ (hergestellt von der Orient Chemical Co., Ltd.), Cetyltrimethylammoniumbromid, „COPY CHARGE PX VP435“ (hergestellt von Hoechst) und dergleichen; Polyaminharze, z. B. „AFP-B“ (hergestellt von der Orient Chemical Co., Ltd.) und dergleichen; Imidazolderivate, z. B. „PLZ-2001“, „PLZ-8001“ (alle hergestellt von der Shikoku Chemical Corporation), und dergleichen ein.

[0066] Ferner schließt das negativ aufladbare Ladungssteuermittel metallhaltige Azofarbstoffe, z. B. „VARI-FAST BLACK 3804“, „BONTRON S-31“ (alle hergestellt von der Orient Chemical Co., Ltd.), „T-77“ (hergestellt von der Hodogaya Chemical Co., Ltd.), „BONTRON S-32“, „BONTRON S-34“, „BONTRON S-36“ (alle hergestellt von der Orient Chemical Co., Ltd.), „AIZEN SPILON BLACK TRH“ (hergestellt von der Hodogaya Chemical Co., Ltd.) und dergleichen; Metallverbindungen von Benzilsäureverbindungen, z. B. „LR-147“, „LR-297“ (alle hergestellt von der Japan Carlit, Ltd.) und dergleichen; Metallverbindungen von Salicylsäureverbindungen, z. B. „BONTRON E-81“, „BONTRON E-84“, „BONTRON E-88“, „E-304“ (alle hergestellt von der Orient Chemical Co., Ltd.) und dergleichen; „TN-105“ (hergestellt von der Hodogaya Chemical Co., Ltd.); Kupferphthalocyaninfarbstoffe; quartäre Ammoniumsalze, z. B. „COPY CHARGE NX VP434“ (hergestellt von Hoechst) und dergleichen; Nitroimidazolderivate; Organometallverbindungen, z. B. „TN-105“ (hergestellt von der Hodogaya Chemical Co., Ltd.); und dergleichen ein.

[0067] Das Ladungssteuermittel ist unter dem Gesichtspunkt der Anfangszunahme der triboelektrischen Aufladung des Toners in einer Menge von vorzugsweise 0,01 bis 10 Gewichtsteilen, stärker bevorzugt 0,01 bis 5 Gewichtsteilen, noch stärker bevorzugt 0,3 bis 3 Gewichtsteilen, sogar noch starker bevorzugt 0,5 bis 3 Gewichtsteilen, und sogar noch stärker bevorzugt 1 bis 2 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile des Harzbindemittels, enthalten.

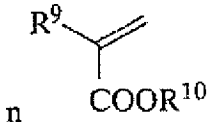
[0068] In der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass ein Ladungssteuerharz enthalten ist, um die triboelektrische Aufladbarkeit zu verbessern. Das Ladungssteuerharz ist vorzugsweise ein Styrolharz. Ein Styrolharz, das eine quartäre Ammoniumsalzgruppe enthält, ist unter dem Gesichtspunkt, dass der Toner eine positive Aufladbarkeit zeigt, bevorzugt, und ein Styrolharz, das eine Sulfonsäuregruppe enthält, ist unter dem Gesichtspunkt, dass der Toner eine negative Aufladbarkeit zeigt, bevorzugt.

[0069] Das Styrolharz, das eine quartäre Ammoniumsalzgruppe enthält, ist stärker bevorzugt ein eine quartäre Ammoniumsalzgruppe enthaltendes Styrol-Acryl-Harz, erhalten durch die Polymerisation eines Monomergemisches, das ein Monomer der Formel (IIIa):



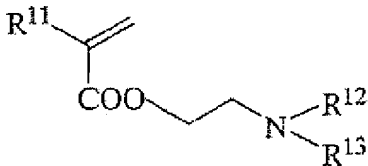
(IIIa)

wobei R^8 ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe ist;
ein Monomer der Formel (IIIb):



(IIIb)

wobei R^9 ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe ist und R^{10} ein Alkylrest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen ist;
ein Monomer der Formel (IIIc):



(IIIc)

wobei R^{11} ein Wasserstoffatom oder eine Methylgruppe ist und R^{12} und R^{13} jeweils ein Alkylrest mit 1 bis 4 Kohlenstoffatomen sind,
oder eine quartäre Verbindung davon enthält. Aus den Monomeren können vorab quartäre Verbindungen gebildet werden oder die Bildung von quartären Verbindungen kann nach der Polymerisation erfolgen. Das Mittel zum Bilden einer quartären Verbindung schließt Alkylhalogenide, wie z. B. Methylchlorid und Methyljodid, Diethylsulfat, Di-n-propylsulfat und dergleichen ein.

[0070] Das Monomer der Formel (IIIa) ist vorzugsweise ein Styrol, bei welchem R^8 ein Wasserstoffatom ist, und das Monomer der Formel (IIIb) ist ein Monomer, bei welchem R^9 vorzugsweise ein Wasserstoffatom ist und R^{10} ein Alkylrest mit vorzugsweise 1 bis 6 Kohlenstoffatomen und stärker bevorzugt 1 bis 4 Kohlenstoffatomen ist. Konkrete Beispiele für das Monomer der Formel (IIIb) schließen Butylacrylat, 2-Ethylhexylacrylat und dergleichen ein. Das Monomer der Formel (IIIc) ist vorzugsweise ein Monomer, bei welchem R^{11} eine Methylgruppe ist und R^{12} und R^{13} eine Methylgruppe oder eine Ethylgruppe sind, und das Monomer ist stärker bevorzugt Dimethylaminoethylmethacrylat, bei welchem R^{11} , R^{12} und R^{13} erwünschterweise jeweils eine Methylgruppe sind.

[0071] Bei dem Styrolharz, das eine quartäre Ammoniumsalzgruppe enthält, ist es erwünscht, dass das Monomer der Formel (IIIa) in einer Menge von vorzugsweise 60 bis 97 Gew.-% und stärker bevorzugt 70 bis 90 Gew.-% des Monomergemisches enthalten ist; dass das Monomer der Formel (IIIb) in einer Menge von vorzugsweise 1 bis 33 Gew.-% und stärker bevorzugt 5 bis 20 Gew.-% des Monomergemisches enthalten ist; und dass das Monomer der Formel (IIIc) oder eine quartäre Verbindung davon in einer Menge von vorzugsweise 2 bis 35 Gew.-% und stärker bevorzugt 5 bis 20 Gew.-% des Monomergemisches enthalten ist.

[0072] Konkrete Beispiele für das eine quartäre Ammoniumsalzgruppe enthaltende Styrolharz, erhalten aus den Monomeren der Formeln (IIIa) bis (IIIc), schließen Butylacrylat/N,N-Diethyl-N-methyl-2-(methacryloyloxy)ethylammonium/Styrol-Copolymere und dergleichen ein.

[0073] Es ist bevorzugt, dass das Styrolharz, das eine Sulfonsäuregruppe enthält, ein eine Sulfonsäuregruppe enthaltendes Styrolharz ist, das durch Polymerisieren eines Monomergemisches, enthaltend ein Monomer der Formel (IIIa), ein Monomer der Formel (IIIb), wie sie vorstehend beschrieben sind, und ein eine Sulfonsäuregruppe enthaltendes Monomer erhalten wird.

[0074] Das eine Sulfonsäuregruppe enthaltende Monomer schließt (Meth)allylsulfonsäure, 2-(Meth)acrylamid-2-methylpropan-sulfonsäure und Styrolsulfonsäure ein. Konkrete Beispiele für das eine Sulfonsäuregruppe

enthaltende Monomer schließen 2-Ethylhexyl-acrylat/2-Acrylamid-2-methyl-1-propansulfonsäure/Styrol-Copolymere und dergleichen ein.

[0075] Bei dem eine Sulfonsäuregruppe enthaltenden Styrolharz ist es erwünscht, dass das Monomer der Formel (IIIa) in einer Menge von vorzugsweise 60 bis 97 Gew.-% und stärker bevorzugt 70 bis 90 Gew.-% des Monomergemisches enthalten ist; dass das Monomer der Formel (IIIb) in einer Menge von vorzugsweise 1 bis 33 Gew.-% und stärker bevorzugt 5 bis 20 Gew.-% des Monomergemisches enthalten ist; und dass das eine Sulfonsäuregruppe enthaltende Monomer in einer Menge von vorzugsweise 2 bis 35 Gew.-% und stärker bevorzugt 5 bis 20 Gew.-% des Monomergemisches enthalten ist.

[0076] Sowohl bei dem eine quartäre Ammoniumsalzgruppe enthaltenden Styrolharz als auch dem eine Sulfonsäuregruppe enthaltenden Styrolharz kann die Polymerisation des Monomergemisches z. B. durch Erwärmen des Monomergemisches auf 50 bis 100°C in einer Inertgasatmosphäre in Gegenwart eines Polymerisationsinitiators, wie z. B. Azobisdimethylvaleronitril, durchgeführt werden. Hierbei kann das Polymerisationsverfahren beliebig eine Lösungspolymerisation, eine Suspensionspolymerisation oder eine Massepolymerisation sein und ist vorzugsweise eine Lösungspolymerisation.

[0077] Das Styrolharz weist vorzugsweise einen Erweichungspunkt von 100 bis 140°C und stärker bevorzugt 110 bis 130°C auf, unter dem Gesichtspunkt der Fixierbarkeit des Toners bei niedriger Temperatur.

[0078] Das Styrolharz, das als ein Ladungssteuerharz enthalten ist, wird unter dem Gesichtspunkt, dass der Toner eine triboelektrische Aufladbarkeit zeigt vorzugsweise in einer Menge von 3 bis 40 Gewichtsteilen, stärker bevorzugt 4 bis 30 Gewichtsteilen und noch stärker bevorzugt 5 bis 20 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile des Harzbindemittels, verwendet.

[0079] Der Toner der vorliegenden Erfindung kann ein durch ein beliebiges herkömmlich bekanntes Verfahren, z. B. ein Schmelzknetverfahren, ein Emulsion-Phasenumkehr-Verfahren und ein Polymerisationsverfahren, erhaltener Toner sein und ein pulverisierter Toner, hergestellt durch das Schmelzknetverfahren, ist aus Sicht der Produktivität und der Dispergierbarkeit eines farbgebenden Stoffes bevorzugt. Im Falle eines pulverisierten Toners, der durch ein Schmelzknetverfahren hergestellt wird, kann der Toner z. B. durch homogenes Mischen der Ausgangsmaterialien, wie z. B. eines Harzbindemittels, eines farbgebenden Stoffes und eines Ladungssteuermittels, mit einem Mischer, wie z. B. einem Henschel-Mischer, danach Schmelzkneten des Gemisches mit einem geschlossenen Knetter, einem Einschnecken- oder Doppelschneckenextruder, einem offenen Walzenknetter oder dergleichen, Abkühlen, Pulverisieren und Klassieren des Produktes hergestellt werden. Andererseits ist unter dem Gesichtspunkt, einen Toner mit einer geringen Teilchengröße herzustellen, ein durch das Pulverisierungsverfahren hergestellter Toner bevorzugt.

[0080] Der Toner der vorliegenden Erfindung weist einen Volumenmedian der Teilchengröße (D_{50}) von vorzugsweise 3 bis 15 μm und stärker bevorzugt 3 bis 10 μm auf. Hierbei bedeutet der „Volumenmedian der Teilchengröße (D_{50})“, wie hier verwendet, dass 50% der Teilchen einer kumulativen Häufigkeit der Volumina, berechnet als Volumenprozentsatz, geringere Teilchengrößen aufweisen.

[0081] Bei dem Toner der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass feine anorganische Teilchen als ein externer Zusatzstoff verwendet werden, um die Übertragbarkeit zu verbessern. Konkrete Beispiele schließen vorzugsweise ein oder mehrere Mitglieder, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Siliciumdioxid, Aluminiumoxid, Titandioxid, Zirconiumdioxid, Zinnoxid und Zinkoxid, ein. Von diesen ist Siliciumdioxid bevorzugt und unter dem Gesichtspunkt, eine Einbettung zu verhindern, ist stärker bevorzugt ein Siliciumdioxid mit einer geringen spezifische Dichte enthalten.

[0082] Das Siliciumdioxid ist unter dem Gesichtspunkt der Übertragbarkeit des Toners vorzugsweise ein hydrophobes Siliciumdioxid, das hydrophobiert wurde.

[0083] Es ist bevorzugt, dass das Verfahren zur Hydrophobierung des Siliciumdioxids den Schritt des Modifizierens einer Silanolgruppe auf der Oberfläche der Siliciumdioxidteilchen mit einer hydrophoben Gruppe, wie z. B. einem Alkylsilylrest mit 1 bis 12 Kohlenstoffatomen, z. B. einer Methylsilylgruppe, einer Hexylsilylgruppe oder dergleichen, oder des Beschichtens der Oberfläche mit einem hydrophoben Harz beinhaltet.

[0084] Beispiele für das Hydrophobierungsmittel zur Hydrophobierung der Oberfläche von Siliciumdioxidteilchen sind Organochlorsilane, Organoalkoxysilane, Organodisilazane, cyclische Organopolysilazane, lineare Organopolysiloxane und dergleichen und konkrete Beispiele sind Hexamethyldisilazan (HMDS), Dimethyldi-

chlorsilan (DMDS), Siliconöle, Octyltriethoxysilan (OTES), Methyltriethoxysilan und dergleichen. Von diesen ist Dimethyldichlorsilan bevorzugt.

[0085] Das Verfahren zum Substituieren einer Silanolgruppe auf der Oberfläche von Siliciumdioxidteilchen durch eine hydrophobe Gruppe, wie z. B. einen Alkylsilylrest, schließt z. B. ein Verfahren, bei dem ein in Wasser dispergiertes Siliciumdioxidkolloid mit einem Alkalimetallsalz eines Alkylsilanols umgesetzt wird (siehe die Japanische geprüfte Patentveröffentlichung Nr. Hei-7-33250 oder dergleichen); ein Verfahren, bei dem ein organisches Lösungsmittel, ein kationisches grenzflächenaktives Mittel und ein Alkyltrialkoxysilan zu einem in Wasser dispergierten Siliciumdioxidkolloid gegeben werden, das Gemisch danach einer azeotropen Entwässerung unterzogen wird und der Rückstand dann unter Rückfluss weiter erhitzt wird (siehe die Japanische Patentoffenlegungsschrift Nr. Hei-6-73389); ein Verfahren, bei dem ein nasses Siliciumdioxid oder ein trockenes Siliciumdioxid mit einem Alkyltrialkoxysilan, einer organohalogenierten Siliciumverbindung oder dergleichen behandelt wird (siehe die Japanischen Patentoffenlegungsschriften Nr. Hei-6-206720, JP-A-Hei-7-187647 und dergleichen) und dergleichen ein.

[0086] Bei dem hydrophobierten Siliciumdioxid, bei welchem mindestens ein Teil der Silanolgruppen auf der Oberfläche der Siliciumdioxidteilchen durch eine hydrophobe Gruppe substituiert ist, ist es erwünscht, dass die Silanolgruppen auf der Oberfläche der Siliciumdioxidteilchen in einem Anteil von vorzugsweise 5 Mol-% oder mehr, stärker bevorzugt 10 Mol-% oder mehr und noch stärker bevorzugt 20 Mol-% oder mehr durch hydrophobe Gruppen substituiert sind.

[0087] Da die Silanolgruppe auf der Oberfläche der Siliciumdioxidteilchen zur ionischen Adsorption einer Aminogruppe oder einer Iminogruppe fähig ist, kann der prozentuale Anteil an Silanolgruppen, die mit den vorstehenden hydrophoben Gruppen modifizierten sind, hierbei z. B. ermittelt werden, indem die Mengen an Di-n-butylamin, das vor der Modifizierungsreaktion und nach der Modifizierung an dem Siliciumdioxid adsorbiert wird, bestimmt werden. Vorzugsweise beträgt die Behandlungsmenge mit dem Hydrophobierungsmittel 1 bis 7 mg/m² Oberflächeneinheit des Siliciumdioxids.

[0088] Der externe Zusatzstoff weist eine mittlere Teilchengröße von vorzugsweise 10 bis 250 nm, starker bevorzugt 10 bis 200 nm und noch stärker bevorzugt 15 bis 90 nm auf, unter dem Gesichtspunkt der triboelektrischen Aufladbarkeit, Fließfähigkeit und Übertragbarkeit des Toners.

[0089] Der externe Zusatzstoff ist in einer Menge von vorzugsweise 0,05 bis 5 Gewichtsteilen, stärker bevorzugt 0,1 bis 3 Gewichtsteilen und noch stärker bevorzugt 0,3 bis 3 Gewichtsteilen, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Tonerteilchen vor der Behandlung mit dem externen Zusatzstoff, enthalten.

[0090] Der Toner der vorliegenden Erfindung kann als Toner für die Einkomponenten-Entwicklung oder als Zweikomponenten-Entwickler, der durch Mischen des Toners mit einem Träger hergestellt wird, verwendet werden.

BEISPIELE

[0091] Die folgenden Beispiele dienen der näheren Beschreibung und Demonstration von Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Die Beispiele sind ausschließlich zu Veranschaulichungszwecken angegeben und sind nicht als Einschränkung der vorliegenden Erfindung auszulegen.

[Erweichungspunkt der Harze]

[0092] Der Erweichungspunkt bezieht sich auf die Temperatur, bei welcher die Hälfte der Probe ausfließt, wenn die Abwärtsbewegung eines Kolbens eines Fließprüfgerätes („CFT-500D“, Shimadzu Corporation) gegen die Temperatur aufgetragen wird, wobei eine Probe bereitgestellt wird, indem mit dem Kolben unter Verwendung des Fließprüfgerätes eine Last von 1,96 MPa darauf ausgeübt wird und eine Probe von 1 g durch eine Düse mit einer Öffnungsgröße von 1 mm und einer Länge von 1 mm extrudiert wird, während die Probe mit einer Aufheizrate von 6°C/min erwärmt wird.

[Glasübergangstemperatur der Harze]

[0093] Die Glasübergangstemperatur bezieht sich auf die Temperatur am Schnittpunkt der Verlängerung der Basislinie auf das gleiche Niveau oder unter die Temperatur des maximalen endothermen Peaks und der Tangentiallinie, die den maximalen Anstieg zwischen dem Beginn des Peaks und der Spitze des Peaks beschreibt,

bestimmt unter Verwendung eines Differential-Scanning-Kalorimeters (hergestellt von der Seiko Instruments, Inc., „DSC 210“) von einer Probe, deren Temperatur mit einer Geschwindigkeit von 10°C/min gesteigert wird, wobei die Probe bereitgestellt wird, indem eine Probe in einer Menge von 0,01 bis 0,02 g in eine Aluminiumpfanne eingewogen wird, ihre Temperatur auf 200°C gesteigert wird und die Probe mit einer Abkühlgeschwindigkeit von 10°C/min von dieser Temperatur auf 0°C abgekühlt wird.

[Säurezahl der Harze]

[0094] Die Säurezahl wird bestimmt, wie durch ein Verfahren von JIS K0070 vorgeschrieben, nur mit der Maßgabe, dass als Messlösungsmittel anstelle eines Lösungsmittelgemisches aus Ethanol und Ether, wie es in JIS K0070 vorgeschrieben ist, ein Lösungsmittelgemisch aus Aceton und Toluol (Volumenverhältnis Aceton: Toluol = 1:1) verwendet wird.

[Hydroxylzahl der Harze]

[0095] Die Hydroxylzahl wird bestimmt, wie durch ein Verfahren von JIS K0070 vorgeschrieben.

[Schmelzpunkt des Trennmittels]

[0096] Die Temperatur des maximalen endothermen Peaks, erhalten durch Steigern der Temperatur einer Probe mit einer Rate von 10°C/min, wobei die Probe bereitgestellt wird, indem die Temperatur einer Probe unter Verwendung eines Differential-Scanning-Calorimeters („DSC 210“, hergestellt von der Seiko Instruments, Inc.) auf 200°C gesteigert wird und die erwärmte Probe mit einer Abkühlrate von 10°C/min von dieser Temperatur auf 0°C abgekühlt wird, wird als Schmelzpunkt bezeichnet.

[Mittlere Teilchengröße des externen Additivs]

[0097] Die mittlere Teilchengröße bezieht sich auf eine zahlenmittlere Teilchengröße, welche ein Mittelwert der Teilchengrößen von 500 Teilchen des externen Additivs ist, die aus einer mit einem Rasterelektronenmikroskop (REM) aufgenommenen Fotografie bestimmt werden. Wenn die Teilchen eine Länge und eine Breite haben, bezieht sich dies auf die Länge.

[Volumenmedian der Teilchengröße (D_{50}) des Toners]

Messapparatur: Coulter Multisizer II (hergestellt von Beckman Coulter)

Aperturdurchmesser: 50 μm

Analysesoftware: Coulter Multisizer AccuComp Version 1.19 (hergestellt von Beckman Coulter)

Elektrolytlösung: „Isotone II“ (hergestellt von Beckman Coulter)

Dispersion: Eine 5%ige elektrolytische Lösung von „EMULGEN 109P“ (hergestellt von der Kao Corporation, Polyoxyethylenlaurylether, HLB-Wert: 13,6).

Dispersionsbedingungen: 10 mg einer Messprobe werden zu 5 ml der vorstehend beschriebenen Dispersion gegeben, das Gemisch wird mit einem Ultraschalldispersierer 1 min dispergiert und es werden 25 ml einer Elektrolytlösung zu der Dispersion zugegeben und mit dem Ultraschalldispersierer nochmals 1 min dispergiert.

Messbedingungen: In ein Becherglas werden 100 ml der vorstehend beschriebenen Elektrolytlösung und die Dispersion gegeben und bei einer Konzentration, bei welcher die Teilchengrößen von 30.000 Teilchen in 20 s gemessen werden können, werden 30.000 Teilchen vermessen und aus der Teilchengrößenverteilung wird ein Volumenmedian der Teilchengröße (D_{50}) erhalten.

Herstellungsbeispiel 1 für Harze [Harze A1 bis A7 und A101]

[0098] Ein 5-Liter-Vierhalskolben, ausgerüstet mit einem Stickstoff-Einlassrohr, einem Trockenrohr, das mit einem Rohr für die fraktionierte Destillation, durch welches 100°C heißes Wasser geleitet wurde, ausgerüstet war, einem Rührer und einem Thermoelement, wurde mit einer Alkoholkomponente, einer Carbonsäurekomponente und einem Veresterungskatalysator, wie in Tabelle 1 oder 2 aufgeführt, befüllt und das Gemisch wurde in einer Stickstoffatmosphäre für 1 h auf 180°C gehalten, mit einer Rate von 10°C/h von 180 auf 230°C erwärmt und dann bei 230°C für 10 h einer Polykondensationsreaktion unterzogen. Im Weiteren wurde, nachdem der Reaktivitätsprozentsatz 80% erreicht hatte, eine aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung, wie in Tabelle 1 oder 2 aufgeführt, dazugegeben und das Gemisch wurde bei 160°C umgesetzt und bei 10 kPa umgesetzt,

bis der in Tabelle 1 oder 2 aufgeführte Erweichungspunkt erreicht war, wodurch jeweils die Polyester bereitgestellt wurden.

Herstellungsbeispiel 2 für Harze [Harze AS und A9]

[0099] Ein 5-Liter-Vierhalskolben, ausgerüstet mit einem Stickstoff-Einlassrohr, einem Trockenrohr, das mit einem Rohr für die fraktionierte Destillation, durch welches 100°C heißes Wasser geleitet wurde, ausgerüstet war, einem Rührer und einem Thermoelement, wurde mit einer Alkoholkomponente, Terephthalsäure und einem Veresterungskatalysator, wie in Tabelle 2 aufgeführt, befüllt und das Gemisch wurde in einer Stickstoffatmosphäre für 1 h auf 180°C gehalten, mit einer Rate von 10°C/h von 180 auf 230°C erwärmt und dann bei 230°C für 10 h einer Polykondensationsreaktion unterzogen. Im Weiteren wurde Fumarsäure oder Ferulasäure, wie in Tabelle 2 aufgeführt, bei 180°C dazugegeben und das Gemisch wurde dann bei dieser Temperatur 5 h umgesetzt. Anschließend wurde, nachdem der Reaktivitätsprozentsatz 80% erreicht hatte, eine aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung, wie in Tabelle 2 aufgeführt, dazugegeben und das wurde Gemisch bei 160°C umgesetzt und bei 10 kPa umgesetzt, bis der in Tabelle 2 aufgeführte Erweichungspunkt erreicht war, wodurch jeweils die Polyester bereitgestellt wurden.

Herstellungsbeispiel 3 für ein Harz [Harz 11]

[0100] Ein 5-Liter-Vierhalskolben, ausgerüstet mit einem Stickstoff-Einlassrohr, einem Trockenrohr, das mit einem Rohr für die fraktionierte Destillation, durch welches 100°C heißes Wasser geleitet wurde, ausgerüstet war, einem Rührer und einem Thermoelement, wurde mit Ausgangsmaterial-Monomeren für einen Polyester, ausgenommen der Vernetzungsmittel-Komponente, und einem Veresterungskatalysators, wie in Tabelle 4 aufgeführt, befüllt und das Gemisch wurde in einer Stickstoffatmosphäre auf 160°C erwärmt. Danach wurde ein Gemisch aus einem bireaktiven Monomer (Acrylsäure), Ausgangsmaterial-Monomeren für ein Vinylharz und einem Polymerisationsinhibitor, wie in Tabelle 4 aufgeführt, mit einem Tropftrichter über 1 h hinzugetropft. Nach dem Zutropfen wurde die Additionspolymerisation 1 h reifen gelassen, während das Gemisch auf 160°C gehalten wurde. Danach wurde das Gemisch bei 230°C für 10 h einer Polykondensationsreaktion unterzogen und weiter umgesetzt bei 230°C und 8,0 kPa für 1 h. Zum Schluss wurde, nachdem der Reaktivitätsprozentsatz 80% erreicht hatte, eine aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung, wie in Tabelle 4 aufgeführt, zugeführt und das wurde Gemisch bei 160°C und 10 kPa umgesetzt, bis der in Tabelle 4 aufgeführte Erweichungspunkt erreicht war, wodurch ein Hybridharz bereitgestellt wurde.

Herstellungsbeispiel 4 für Harze [Harze A12 bis A16]

[0101] Ein 5-Liter-Vierhalskolben, ausgerüstet mit einem Trockenrohr, das mit einem Stickstoff-Einlassrohr ausgerüstet war, einem Rührer und einem Thermoelement, wurde mit einer Alkoholkomponente, einer Carbonsäurekomponente und einem Veresterungskatalysator, wie in Tabelle 2 oder 3 aufgeführt, befüllt und das Gemisch wurde in einer Stickstoffatmosphäre bei 230°C für 10 h einer Polykondensationsreaktion unterzogen und weiter umgesetzt bei 230°C und 8,0 kPa für 1 h. Im Weiteren wurde, nachdem der Reaktivitätsprozentsatz 80% erreicht hatte, Milchsäure, Salicylsäure, Glycerol, Trimellithsäureanhydrid oder Citronensäure, wie in Tabelle 2 oder 3 aufgeführt, dazugegeben und das Gemisch wurde bei 200°C umgesetzt und bei 10 kPa umgesetzt, bis der in Tabelle 2 oder 3 aufgeführte Erweichungspunkt erreicht war, wodurch jeweils die Polyester bereitgestellt wurden.

Herstellungsbeispiel 5 für ein Harz [Harz A17]

[0102] Ein 5-Liter-Vierhalskolben, ausgerüstet mit einem Stickstoff-Einlassrohr, einem Trockenrohr, das mit einem Rohr für die fraktionierte Destillation, durch welches 100°C heißes Wasser geleitet wurde, ausgerüstet war, einem Rührer und einem Thermoelement, wurde mit einer Alkoholkomponente, einer Carbonsäurekomponente und einem Veresterungskatalysator, wie in Tabelle 3 aufgeführt, befüllt und das Gemisch wurde in einer Stickstoffatmosphäre für 1 h bei 180°C gehalten, mit einer Rate von 10°C/h von 180 auf 230°C erwärmt und dann bei 230°C für 10 h einer Polykondensationsreaktion unterzogen. Das Gemisch wurde bei 10 kPa umgesetzt, bis der in Tabelle 3 aufgeführte Erweichungspunkt erreicht war, wodurch ein Polyester bereitgestellt wurde.

Tabelle 1.

	Harz A1		Harz A2		Harz A3		Harz A4		Harz A5		Harz A6		Harz A7	
	Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge	
	g	mol	g	mol	g	mol	g	mol	g	mol	g	mol	g	mol
<u>Alkoholkomponente</u>														
1,2-Propandiol	1140	15	1140	15	1140	15	1140	15	570	7,5	1140	15	1140	15
2,3-Butandiol	-	-	-	-	-	-	-	-	675	7,5	-	-	-	-
<u>Carbonsäurekomponente</u>														
Terephthalsäure	1743	10,5	1743	10,5	1743	10,5	1743	10,5	1743	10,5	996	6	1494	9
Alkenylbernsteinsäureanhydr. ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	402	1,5
<u>Aliphatische Hydroxycarbon-</u> <u>säureverbindung</u>														
Citronensäure	576	3	288	1,5	576	3	-	-	576	3	1152	6	576	3
Weinsäure	-	-	-	-	-	-	450	3	-	-	-	-	-	-
<u>Veresterungskatalysator</u> (einschl. Beschleuniger)														
Zinn(II)-2-ethylhexanoat	17,3	-	15,9	-	17,3	-	16,7	-	17,8	-	16,4	-	18,1	-
Pyrogallsäure	1,7	-	1,6	-	1,7	-	1,7	-	1,8	-	1,6	-	1,8	-
Gesamtanzahl an OH-Gruppe oder -Gruppen / Gesamtanzahl an COOH-Gruppe oder -Gruppen	1,1		1,2		1,1		1,3		1,1		1,2		1,1	
Erweichungspunkt (°C)	140,6		98,2		120,5		116,8		115,4		120,4		116,9	
Glasübergangstemp. (°C)	61,6		54,3		58,9		60,4		66,2		54,7		50,7	
Säurezahl (mgKOH/g)	24,3		31,4		32,1		33,9		35,3		58,4		35,4	

1) Alkenylbernsteinsäureanhydrat: Ein Alkenylbernsteinsäureanhydrat, beschrieben in Absatz [0066] der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 2007-248582 (mittleres Molekulargewicht: 268)

Tabelle 2

	Harz A8		Harz A9		Harz A10		Harz A12		Harz A13		Harz A14		Harz A15	
	Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge		Verwendete Menge	
	g	mol	g	mol	g	mol	g	mol	g	mol	g	mol	g	mol
Alkoholkomponente	1140	15	1140	15	1140	15	1140	15	1140	15	1140	15	1140	15
1,2-Propandiol														
Carbonsäurekomponente	1494	9	1245	7,5	1743	10,5	1743	10,5	1743	10,5	1743	10,5	1743	10,5
Terephthalsäure	174	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fumarsäure	-	-	1164	6	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferulasäure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung														
Citronensäure	576	3	576	3	20	576	3	20	576	3	20	576	3	
Milchsäure	-	-	-	-	-	-	135	1,5	10	-	-	-	-	-
Salicylsäure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	207	1,5	10	-	-
Glycerol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	276	3,0	20
Trinellithsäureanhydrid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	288	1,5
Veresterungskatalysator (einschl. Beschleuniger)	16,9	-	20,6	-	-	-	15,1	-	-	15,5	-	9,3	-	15,9
Zinn(II)-2-ethylhexanoat	1,7	-	2,1	-	1,7	-	1,5	-	-	1,5	-	0,9	-	1,6
Pyrogallsäure	-	-	-	-	17,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Titankatalysator ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamtanzahl an OH-Gruppe oder -Gruppen / Gesamtanzahl an COOH-Gruppe oder Gruppen	1,1		1,3		1,1		1,4		1,4		1,3		1,2	
Erweichungstemp. (°C)	118,5		117,4		116,8		103,6		102,9		99,4		100,4	
Glasübergangstemp. (°C)	51,6		56,1		57,4		52,1		53,4		57,4		54,1	
Säurezahl (mgKOH/g)	34,2		36,1		35,7		31,4		30,1		24,9		24,3	

1) Titanisopropylatbis(triethanolaminat)

Tabelle 3

	Harz A16			Harz A17		
	Verwendete Menge			Verwendete Menge		
	g	mol	Molverhältnis	g	mol	Molverhältnis
<u>Alkoholkomponente</u>						
1,2-Propandiol	-	-	-	1140	15	100
Ethylenglycol	1240	20	100	-	-	-
<u>Carbonsäurekomponente</u>						
Terephthalsäure	2324	14	70	1992	12	80
<u>Aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung</u>						
Citronensäure	1152	6	30	-	-	-
<u>Veresterungskatalysator (einschl. Beschleuniger)</u>						
Zinn(II)-2-ethylhexanoat	26,4	-	-	15,6	-	-
Pyrogallsäure	2,6	-	-	1,6	-	-
Gesamtanzahl an OH-Gruppen oder -Gruppen / Gesamtanzahl an COOH-Gruppen oder -Gruppen		1,0			1,3	
Erweichungspunkt (°C)		102,3			97,6	
Glasübergangstemp. (°C)		21,2			54,2	
Säurezahl (mgKOH/g)		24,3			12,3	

Tabelle 4

	Harz A11		
	Verwendete Menge		
	⁸	mol	Verhältnis

Ausgangsmaterial-Monomere für Polyester (P) Alkoholkomponente 1,2-Propandiol	1140	15	Molverhältnis 100
Carbonsäurekomponente Terephthalsäure	1743	10,5	70
Aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung Citronensäure	576	3	20
Veresterungskatalysator (einschl. Beschleuniger) Zinn(II)-2-ethylhexanoat Pyrogallsäure	17,3 1,7	- -	- -
Bireaktives Monomer Acrylsäure	55,8	0,9	6
Ausgangsmaterial-Monomere für Vinylharz (V) Styrol 2-Ethylhexylacrylat	726,4 138,4	- -	Gewichtsverhältnis 84 16
Polymerisationsinitiator ¹⁾ Dibutylperoxid	51,885	- -	6
Gesamtgew. von P/ Gesamtgew. von V (Gew.-verhältn.)	4		
Gesamtmolzahl an OH-Gruppe oder -Gruppen/ Gesamtmolzahl an COOH-Gruppe oder -Gruppen	1,1		
Erweichungspunkt (°C) Glasübergangstemp. (°C) Säurezahl (mgKOH/g)	117,8 53,1 33,8		

1) Der Gewichtsanteil des Polymerisationsinitiators ist als Gewichtsverhältnis, bezogen auf 100 Gewichtsteile der Ausgangsmaterial-Monomere des Vinylharzes, angegeben.

Beispiele 1 bis 11 und Vergleichsbeispiele 1 bis 6

[0103] 100 Gewichtsteile eines Harzbindemittels, wie in Tabelle 5 aufgeführt, 1 Gewichtsteil eines negativ aufladbaren Ladungssteuermittels, „BONTRON S-34“ (hergestellt von der Orient Chemical Co., Ltd.), 4,0 Gewichtsteile eines farbgebenden Stoffes, „Regal 330R“ (hergestellt von der Cabot Corporation, Ruß) und 2,0 Gewichtsteile eines Polypropylenwachses, „NP-105“ (hergestellt von der Mitsui Chemicals Inc., Schmelzpunkt: 140°C), wurden mit einem Henschel-Mischer gemischt und das erhaltene Gemisch wurde mit einem Doppelschneckenextruder schmelzgeknetet. Nach dem Abkühlen wurde das erhaltene schmelzgeknetete Produkt mit einer Hammermühle grob auf eine Größe von etwa 1 mm pulverisiert. Das erhaltene grob pulverisierte Produkt wurde mit einem Luftstrahl-Pulverisierer (Modell IDS-2, hergestellt von der Nippon Pneumatic Mfg. Co., Ltd.) fein pulverisiert und klassiert, wodurch Tonerteilchen mit einem Volumenmedian der Teilchengröße (D_{50}) von 7,5 µm bereitgestellt wurden.

[0104] Zu 100 Gewichtsteilen der erhaltenen Tonerteilchen wurden 1,0 Gewichtsteile eines hydrophoben Siliciumdioxids, „Aerosil R-972“ (hergestellt von der Nippon Aerosil Co., Ltd., mittlere Teilchengröße: 16 nm, Hydrophobierungsmittel: Dimethyldichlorsilan) als externer Zusatzstoff gegeben und das Gemisch wurde mit einem Henschel-Mischer gemischt, wodurch jeweils die Toner erhalten wurden.

Prüfbeispiel 1 [Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur]

[0105] Die Fixiereinheit einer Kopiermaschine, „AR-505“ (hergestellt von der Sharp Corporation), wurde so modifiziert, dass die Fixierung außerhalb der Maschine durchgeführt werden konnte. Unter sequentieller Erhöhung der Temperatur der Fixierwalze von 100°C auf 240°C in Stufen von 10°C wurden die erhaltenen unfixierten Bilder mit einer Fixiereinrichtung (Fixiergeschwindigkeit: 390 mm/s), die so eingestellt war, dass der Gesamtfixierdruck 40 kgf betrug, bei jeder Temperatur einem Fixiertest unterzogen. Auf die fixierten Bilder wurde ein „UNICEF Cellophan“ Band (Mitsubishi Pencil Co., Ltd., Breite 18 mm, JIS Z-1522) geklebt und die erhaltenen fixierten Bilder wurden durch eine auf 30°C eingestellte Fixierwalze geleitet, wonach das Band entfernt wurde. Mit einem Reflexionsdensitometer, „RD-915“ (hergestellt von der Macbeth Process Measure-

ments Co.), wurden die optischen Reflexionsdichten des Bildes vor dem Aufkleben des Bandes und nach dem Entfernen des Bandes gemessen. Die Temperatur der Fixierwalze, bei welcher das Verhältnis der optischen Reflexionsdichten (nach dem Entfernen des Bandes/vor dem Aufkleben des Bandes) erstmals 90% übersteigt, wird als Mindestfixiertemperatur definiert. Die Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur wurde nach den folgenden Bewertungskriterien bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt. Hierbei war das bei dem Fixiertest verwendete Papier ein „Copy Bond SF-70NA“ (75 g/m²), hergestellt von der Sharp Corporation.

[Bewertungskriterien]

- A: Die Mindestfixiertemperatur beträgt weniger als 150°C.
- B: Die Mindestfixiertemperatur beträgt 150°C oder mehr und weniger als 170°C.
- C: Die Mindestfixiertemperatur beträgt 170°C oder mehr.

Prüfbeispiel 2 [Beständigkeit gegen Hot-Offset]

[0106] Bei Prüfbeispiel 1 wurde die Temperatur ermittelt, bei welcher bei der sequentiellen Erhöhung der Temperatur der Fixierwalze von 90 auf 240°C erstmals ein Offset visuell festgestellt wurde, und die Beständigkeit gegen Hot-Offset wurde nach den folgenden Bewertungskriterien bewertet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt.

[Bewertungskriterien]

- A: Die Temperatur, bei der ein Hot-Offset erzeugt wird, beträgt 230°C oder mehr.
- B: Die Temperatur, bei der ein Hot-Offset erzeugt wird, beträgt 190°C oder mehr und weniger als 230°C.
- C: Die Temperatur, bei der ein Hot-Offset erzeugt wird, beträgt weniger als 190°C.

Prüfbeispiel 3 [Dauerhaftigkeit]

[0107] Der Toner wurde in einen Drucker, „PAGEPRESTO N-4“ (hergestellt von der Casio Computer Co., Ltd., Fixierung: Kontaktfixierungsverfahren, Entwicklungsverfahren: nicht-magnetisches Einkomponenten-Entwicklungsverfahren, Durchmesser der Entwicklerwalze: 2,3 cm), geladen und unter Umgebungsbedingungen von 32°C und 85% Feuchtigkeit wurden kontinuierlich Schrägstreifenmuster mit einer Druckbedeckung von 5,5% gedruckt. Im Laufe des Druckes wurden alle 500 Blatt schwarze Volltonbilder gedruckt und die erhaltenen Bilder auf das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein von Linien hin geprüft. An dem Punkt, an dem die Erzeugung von Linien festgestellt wurde, wurde der Druck gestoppt und der Test wurde bis maximal 5.000 Blatt durchgeführt. Die Dauerhaftigkeit wurde nach den folgenden Bewertungskriterien bewertet, indem die Anzahl der gedruckten Blätter an dem Punkt, an dem auf den Bildern die Erzeugung von Linien visuell festgestellt wurde, als Blattzahl, bei welcher durch Schmelzen oder Fixieren des Toners auf der Entwicklerwalze Linien erzeugt wurden, definiert wurde. Es kann mit anderen Worten beurteilt werden, dass die Dauerhaftigkeit des Toners umso höher ist, je größer die Anzahl von Blättern ohne Erzeugung von Linien ist. Die Ergebnisse sind in Tabelle 5 dargestellt.

[Bewertungskriterien]

- A: Bis zu einer Druckauflage von 5.000 Blatt werden keine Linien erzeugt.
- B: Bei einer Druckauflage von 2.000 Blatt oder mehr und weniger als 5.000 Blatt werden Linien erzeugt.
- C: Bei einer Druckauflage von weniger als 2.000 Blatt werden Linien erzeugt.

Tabelle 5

	Harzbindemittel (Mischungsverhältnis der Harze)	Aliphatische Hydroxycarbonsäure- verbindung	Aliphatische Hydroxycarbon- säureverbindung / Aliphatisches Diol mit an sekundäres Kohlenstoffatom gebundener Hydroxylgruppe (Molverhältnis)	Gesamtanzahl an OH-Gruppe oder -Gruppen / Gesamtanzahl an COOH-Gruppe oder Gruppen	Fixier- barkeit bei niedr. Temp.	Beständigkeit gegen Hot-Offset	Dauer- haftig- keit
Bsp. 1	Harz A1/ Harz A2 (50/50)	Citronensäure	0,2	1,1	A	A	A
Bsp. 2	Harz A2	Citronensäure	0,1	1,2	A	B	B
Bsp. 3	Harz A3	Citronensäure	0,2	1,1	B	B	A
Bsp. 4	Harz A4	Weinsäure	0,2	1,3	B	A	B
Bsp. 5	Harz A5	Citronensäure	0,2	1,1	B	B	A
Bsp. 6	Harz A6	Citronensäure	0,4	1,2	B	A	A
Bsp. 7	Harz A7	Citronensäure	0,2	1,1	A	B	B
Bsp. 8	Harz A8	Citronensäure	0,2	1,1	A	B	B
Bsp. 9	Harz A9	Citronensäure	0,2	1,3	B	B	A
Bsp. 10	Harz A10	Citronensäure	0,2	1,1	A	B	B
Bsp. 11	Harz A11	Citronensäure	0,2	1,1	B	B	A
Vgl.- bsp. 1	Harz A12	Keine (Milchsäure)	0 (0,1)	1,4	A	C	C
Vgl.- bsp. 2	Harz A13	Keine (Salicylsäure)	0	1,4	C	B	C
Vgl.- bsp. 3	Harz A14	Keine (Glycerol)	0	1,3	B	B	C
Vgl.- bsp. 4	Harz A15	Keine (Trimellithsäureanhyd.)	0	1,2	C	A	A
Vgl.- bsp. 5	Harz A16	Citronensäure	-	1,0	A	C	C
Vgl.- bsp. 6	Harz A17	Keine	0	1,3	A	C	C

[0108] Aus den vorstehenden Ergebnissen ist zu ersehen, dass die Beispiele 1 bis 11 in allem, der Fixierbarkeit bei niedriger Temperatur, der Beständigkeit gegen Hot-Offset und der Dauerhaftigkeit, hervorragend

sind, verglichen mit den Vergleichsbeispielen 1 bis 6, bei welchen ein Polyester, für den keine aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung verwendet wurde, als Harzbindemittel enthalten ist.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0109] Der Polyester für einen Toner der vorliegenden Erfindung wird geeigneterweise als Harzbindemittel für einen Toner verwendet, der u. a. zum Entwickeln von Latentbildern, die in der Elektrofotografie, elektrostatischen Aufzeichnungsverfahren, elektrostatischen Druckverfahren oder dergleichen erzeugt werden, verwendbar ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2009-003116 [0005]
- JP 9-274335 [0005]
- JP 11-133668 [0049]
- JP 10-239903 [0049]
- JP 8-20636 [0049]
- JP 7-33250 [0085]
- JP 6-73389 [0085]
- JP 6-206720 [0085]
- JP 7-187647 [0085]

Patentansprüche

1. Ein Polyester für einen Toner, erhalten durch Polykondensation einer aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung mit einer Gesamtzahl an Hydroxygruppe oder -gruppen und Carboxylgruppe oder -gruppen von 4 oder mehr; einer Alkoholkomponente, die ein aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einer Menge von 50 Mol-% oder mehr umfasst; und einer Carbonsäurekomponente, mit der Maßgabe, dass die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung nicht beinhaltet ist, wobei die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung und das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe in einem Molverhältnis, d. h. die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung/das aliphatische Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe, von 0,05 bis 0,8 vorliegen.
2. Der Polyester für einen Toner nach Anspruch 1, wobei die aliphatische Hydroxycarbonsäureverbindung mindestens eine von Weinsäure und Citronensäure ist.
3. Der Polyester für einen Toner nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Carbonsäurekomponente eine aromatische Carbonsäureverbindung und/oder eine aromatische Hydroxycarbonsäureverbindung umfasst.
4. Der Polyester für einen Toner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Polyester durch ein Verfahren erhalten wird, welches die Schritte umfasst:
Schritt 1: Polykondensation einer Alkoholkomponente, die aliphatisches Diol mit einer an ein sekundäres Kohlenstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe umfasst, und einer Carbonsäurekomponente; und
Schritt 2: Zugabe, während der Polykondensationsreaktion oder nach der Polykondensationsreaktion des Schritts 1, einer aliphatischen Hydroxycarbonsäureverbindung und Polykondensation der Komponenten.
5. Ein Harzbindemittel für einen Toner, umfassend den wie in einem der Ansprüche 1 bis 4 definierten Polyester für einen Toner.
6. Ein Toner für Elcktrofotografie, umfassend das wie in Anspruch 5 definierte Harzbindemittel.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen