



(10) **DE 10 2011 075 090 A1** 2012.02.23

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 075 090.8**

(22) Anmeldetag: **02.05.2011**

(43) Offenlegungstag: **23.02.2012**

(51) Int Cl.: **G03G 9/08 (2011.01)**

(30) Unionspriorität:

**12/772,689 03.05.2010 US**

(71) Anmelder:

**Xerox Corporation, Rochester, N.Y., US**

(74) Vertreter:

**Pallini, Diego, 80336, München, DE**

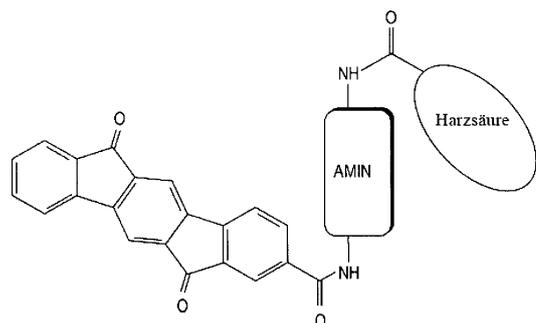
(72) Erfinder:

**Vanbesien, Daryl W., Burlington, Ontario, CA;  
Birau, Maria, Mississauga, Ontario, CA; Allen,  
C Geoffrey, Waterdown, Ontario, CA; Jennings,  
Carol A., Toronto, Ontario, CA; Odell, Peter G.,  
Mississauga, Ontario, CA**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fluoreszenztonerzusammensetzungen und Fluoreszenzpigmente**

(57) Zusammenfassung: Ein fluoreszierender Partikel umfasst ein fluoreszierendes Pigment, wie z. B. trans-Dicarboxylindeno[1,2-b]fluoren-9(10H)-on, und mindestens ein stabilisierendes, chemisch an das fluoreszierende Pigment gebundenes Wachs. Das stabilisierende Wachs umfasst an seinem terminalen Ende eine Aminogruppe und das fluoreszierende Pigment umfasst mindestens eine Carbonsäuregruppe, wobei die Aminogruppe mit der Carbonsäuregruppe unter Bildung einer Amidbindung reagiert. Ein Verfahren zur Herstellung von fluoreszierenden Partikeln zur Verwendung in Toner umfasst die chemische Bindung mindestens eines stabilisierenden Wachses an ein fluoreszierendes Pigment, wobei das mindestens eine stabilisierende Wachs eine Aminogruppe an seinem terminalen Ende umfasst und das fluoreszierende Pigment mindestens eine Carbonsäuregruppe umfasst. Ein Toner kann ein Harz und einen fluoreszierenden Partikel umfassen.



## Beschreibung

### TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Offenbarung betrifft allgemein Tonerzusammensetzungen und insbesondere Tonerzusammensetzungen mit fluoreszierenden Partikeln, die für die Dokumentensicherheit von Nutzen sein können.

### VERWANDTE ANMELDUNGEN

**[0002]** Die US-Patentanmeldung Nr. 12/246,120, eingereicht am 6. Oktober 2008, beschreibt die Herstellung von Thioxanthennanopigmenten (Fluoreszenzgelb) unter Verwendung eines Acid-Pasting-Verfahrens in Gegenwart eines „molekularen Dispersionsmittels“. In diesem Fall stabilisiert das „molekulare Dispersionsmittel“ das Pigment mittels Wasserstoffbindungen und ist nicht kovalent mit dem Pigment verknüpft.

**[0003]** Die US-Patentanmeldung Nr. 12/467,692, eingereicht am 18. Mai 2009, beschreibt die Herstellung eines Dispersionsmittels vom Amidtyp. Diese Art von Dispersionsmittel wurde erfolgreich beim Dispergieren des magentafarbenen Pigment Red 57:1 eingesetzt.

**[0004]** Die US-Patentanmeldung Nr. ..., eingereicht am ..., (Anwaltsregistr. 144062) beschreibt die Herstellung von Tintenzusammensetzungen mit fluoreszierenden Partikeln, die ein fluoreszierendes Pigment und mindestens ein mit dem fluoreszierenden Pigment verknüpftes stabilisierendes Wachs umfassen.

### STAND DER TECHNIK

**[0005]** Fluoreszierende Tinten und Toner können als ein authentifizierendes Merkmal in der Dokumentensicherheitsindustrie verwendet werden. Sichere Dokumente, zum Beispiel schwer fälschbare Dokumente, können unter Verwendung von Tinten oder Toner erzeugt werden, die fluoreszierende Mittel entweder allein oder in Kombination mit gewöhnlichen Tinten und/oder Pigmenten umfassen. Merkmale, die unter Verwendung von fluoreszierenden Tinten oder Tonern gedruckt werden, sind bei sichtbarem Licht gewöhnlich unsichtbar, und zwar aufgrund der farblosen Natur der Sicherheitstinten oder aufgrund der Maskierung durch andere Farbmittel in dem Dokument. Unter Ultraviolettbestrahlung werden die fluoreszierenden Merkmale des Dokuments jedoch in Form einer hellen Emission der fluoreszierenden Farbstoffe im sichtbaren Spektrum sichtbar. Zum Beispiel nutzen bestimmte Banknoten sichtbare Merkmale wie z. B. holographische Felder, Mikrodruck und Mikrot Texturen, um zusätzliche fluoreszierende Fäden zu verbergen, und/oder mehrfarbige, in die Banknote eingearbeitete Embleme, die nur bei spezifischen Lichtfrequenzen sichtbar werden. Diese Merkmale bieten ein zusätzliches Maß an Sicherheit gegenüber Fälschungen, indem sie den Kopierprozess solch eines Dokuments erschweren.

**[0006]** Der Begriff „fluoreszierender Farbstoff“ wie er hierin verwendet wird, bezieht sich auf ein fluoreszierendes Material, das wie jedes andere organische Molekül in einem Vehikel löslich ist und ohne Weiteres homogene Druckzusammensetzungen ergibt.

**[0007]** Der Begriff „fluoreszierendes Pigment“, wie er hierin verwendet wird, betrifft ein fluoreszierendes Material, das in einem Vehikel unlöslich ist und eine gleichmäßige Dispersion in dem Vehikel für eine Verwendung erfordert. In den meisten Fällen ist das einzige verfügbare Medium, das fluoreszierende Pigmente lösen kann, eine starke Säure wie z. B. konzentrierte Schwefelsäure.

**[0008]** Typischerweise wurden für fluoreszierende Toner zum xerographischen und elektrographischen Drucken von Sicherheitsmerkmalen fluoreszierende Farbstoffe verwendet. Ein wesentlicher Nachteil von fluoreszierenden Farbstoffen ist, dass sie thermisch abgebaut werden. Zum Beispiel kann die Fluoreszenz nach etwa 12 Tagen kontinuierlichen Heizens bei 125°C verloren gehen. Dieser Nachteil ist in Bezug auf Toner abträglich, da die Herstellung von Toner durch entweder herkömmliche oder chemische Mittel hohe Temperaturen über einen längeren Zeitraum erfordern, und zudem muss der Toner bei hoher Temperatur auf einem Medium schmelzfixiert werden, was alles eine nachteilige Wirkung auf den fluoreszierenden Farbstoff hat. Im Fall des Emulsion-Aggregation(EA)-Verfahrens zur Herstellung eines Toners überlebt der fluoreszierende Farbstoff den für die Tonerherstellung erforderlichen pH-Wertbereich im Allgemeinen nicht.

**[0009]** Im Allgemeinen werden Pigmentpartikel als bessere Alternative angesehen, und zwar aufgrund ihrer besseren chemischen und thermischen Stabilität und Lichtecktheit. Sie werden auch von der Industrie bevorzugt, da es nur eine begrenzte oder keine Migration oder kein Ausbluten von Farbmittelverbindung gibt, was

bei Farbstoffen leicht auftritt. Außerdem können Pigmente bedeutend billiger als Farbstoffe sein und stellen somit attraktive Farbmittel für die Verwendung in allen Druckfarben dar.

**[0010]** Um die oben beschriebenen, mit fluoreszierenden Farbstoffen zusammenhängenden Probleme zu überwinden, verwendet die Sicherheitsdruckindustrie harte, robuste Pigmente, welche die interessierenden Farbstoffe enthalten. Diese Pigmente bestehen aus einer harten, vernetzten Polymermatrix, in die fluoreszierende Farbstoffe eingearbeitet sind, und sind in den Markierungsvehikeln, typischerweise flüssige Tinten, dispergiert. In den harten Pigmentpartikeln ist der Farbstoff von der Wechselwirkung mit anderen in der Tinte oder dem Toner vorhandenen Materialien isoliert und infolgedessen wird eine chemische Zersetzung durch die Umgebung verhindert.

**[0011]** Dennoch weisen auch diese harten Pigmentpartikel Nachteile auf. Zum Beispiel wird die Mobilität des Farbstoffs, die für jeglichen thermischen Zersetzungsprozess erforderlich ist, durch die harte Polymermatrix stark eingeschränkt. Darüber hinaus verursacht der Einbau einer harten Polymermatrix in den Toner unerwünschte Auswirkungen beim Schmelzfixieren, wie z. eine hohe Mindestfixiertemperatur und einen geringen Glanz. Außerdem beträgt die Größe von käuflich erhältlichen fluoreszierenden Pigmenten etwa 3–5 Mikrometer oder sogar mehr. Aufgrund ihrer großen Größe sind diese Pigmente für die Herstellung von EA-Tonern ungeeignet, da die Größe der fluoreszierenden Partikel in etwa der Größe des gewünschten fertigen Tonerpartikels entspricht.

### ZUSAMMENFASSUNG

**[0012]** Die vorliegende Offenbarung hat diese und andere Probleme zum Gegenstand und schafft durch ein Wachs stabilisierte fluoreszierende Partikel sowie Verfahren zu deren Herstellung und Toner, die solche durch ein Wachs stabilisierte, fluoreszierende Partikel umfassen. Durch die chemische Bindung von wachstartige, aliphatische Ketten enthaltenden Stabilisatorgruppen an ein fluoreszierendes Pigment werden fluoreszierende Partikel geschaffen, die weniger kristalline und mehr weichere, harzartige Eigenschaften aufweisen. Außerdem sind die langen aliphatischen Ketten mit Tonerbindemitteln kompatibel und ersetzen einige oder sämtliche der aliphatischen Wachse, die für ölfreies Schmelzfixieren zugesetzt werden, wodurch die Ausführung vereinfacht wird und gleichzeitig fluoreszierende Eigenschaften für ein fluoreszierendes Drucken für Sicherheitsanwendungen ermöglicht werden.

**[0013]** In Ausführungsformen umfasst ein fluoreszierender Partikel ein fluoreszierendes Pigment und mindestens ein stabilisierendes, chemisch an das fluoreszierende Pigment gebundenes Wachs.

**[0014]** In Ausführungsformen umfasst ein fluoreszierender Partikel ein Carboxylindenofluorenol und mindestens eine Alkylkette mit einer Amingruppe an seinem terminalen Ende, wobei die Amingruppe mit einer Carboxylgruppe des Carboxylindenofluorenols reagiert, um eine Amidbindung zu bilden.

**[0015]** In Ausführungsformen umfasst ein Verfahren zur Herstellung fluoreszierender Partikel für die Verwendung in Tonern die chemische Bindung mindestens eines stabilisierenden Wachses an ein fluoreszierendes Pigment, wobei das mindestens eine stabilisierende Wachs eine Amingruppe an seinem terminalen Ende umfasst und das fluoreszierende Pigment mindestens eine Carbonsäuregruppe umfasst.

**[0016]** In Ausführungsformen umfasst eine Tonerzusammensetzung ein Harz und einen fluoreszierenden Partikel, wobei der fluoreszierende Partikel ein fluoreszierendes Pigment mit mindestens einer Carbonsäuregruppe und eine stabilisierende Verbindung mit einer aliphatischen Kette und einer Amingruppe umfasst, wobei die Amingruppe mit der Carbonsäuregruppe unter Bildung einer Amidbindung reagiert.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ABBILDUNGEN

**[0017]** [Fig. 1](#) zeigt eine verallgemeinerte Struktur eines Pigmentpartikels, der ein an eine wachstartige Carbonsäure und ein Amin gebundenes Monocarboxylindenofluorenol-Pigment umfasst.

**[0018]** [Fig. 2](#) zeigt eine verallgemeinerte Struktur eines Pigmentpartikels, der zwei an eine wachstartige Carbonsäure und ein Amin gebundene Monocarboxylindenofluorenol-Pigmente umfasst.

**[0019]** [Fig. 3](#) zeigt eine verallgemeinerte Struktur eines Pigmentpartikels, der ein an wachstartige Carbonsäuren und Amine gebundenes Dicarboxylindenofluorenol-Pigment umfasst.

## AUSFÜHRUNGSFORMEN

**[0020]** Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung schaffen fluoreszierende Partikel zur Verwendung in Tonern, Verfahren zur Herstellung solcher fluoreszierender Partikel und solche fluoreszierenden Partikel umfassenden Tonerzusammensetzungen für Sicherheitsdruckanwendungen.

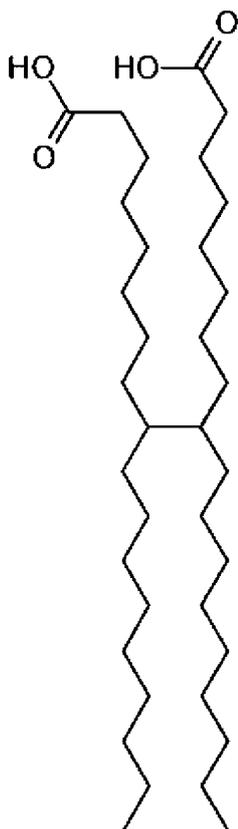
## FLUORESZIERENDER PARTIKEL

**[0021]** In Ausführungsformen kann der fluoreszierende Partikel durch eine chemische Bindung mindestens eines stabilisierenden Wachses an ein fluoreszierendes Pigment hergestellt werden. In der vorliegenden Offenbarung kann ein beliebiges fluoreszierendes Pigment, das im Fachbereich bekannt ist und chemisch an ein stabilisierendes Wachs gebunden werden kann, verwendet werden. In Ausführungsformen kann das fluoreszierende Pigment Carbonsäuregruppen an seinen aromatischen Ringen aufweisen, sodass es mit einer Amingruppe des stabilisierenden Wachses eine Amidbindung bildet. Erläuternde Beispiele für solche fluoreszierenden Pigmente umfassen Carboxylindenofluoren, wie z. B. Monocarboxylindenofluoren und Dicarboxylindenofluoren. Weitere geeignete, fluoreszierende Pigmente umfassen verschiedene derivatisierte Analoga, wie z. B. Rhodamine, Perylene, einschließlich C. I. Pigment Orange 43 und C. I. Pigment Red 194, Perinone, Squaraine und BONA-Pigmente wie z. B. C. I. Pigment Red 57 und C. I. Pigment Red 48.

**[0022]** Erläuternde Beispiele für ein stabilisierendes Wachs umfassen natürliche, modifizierte natürliche, synthetische Wachse und vermischte Wachse. Natürliche Wachse können pflanzlichen, tierischen oder mineralischen Ursprungs sein. Modifizierte Wachse sind natürliche Wachse, die chemisch behandelt wurden, um deren Natur und Eigenschaften zu verändern. Synthetische Wachse werden durch die Reaktion oder Polymerisation von Chemikalien hergestellt. Vermischte Wachse sind Mischungen verschiedener Wachse mit Harzen oder anderen hinzugegebenen Verbindungen. Diese Wachse können als solche verwendet werden oder sie können funktionalisiert werden, wie z. B. um eine Amingruppe zu enthalten, um eine nachfolgende Reaktion mit dem fluoreszierenden Pigment zu ermöglichen. Die funktionelle Gruppe kann sich an einer beliebigen Position in der chemischen Struktur befinden, obwohl solche funktionelle Gruppen im Allgemeinen terminale funktionelle Gruppen sind.

**[0023]** Geeignete Wachse können auch Paraffine, Olefine wie z. B. Polyethylen und Polypropylen, mikrokristalline Wachse, Esterwachse, Fettsäuren und andere wachsartige Materialien, Fettamide enthaltende Materialien, Sulfonamid-Materialien, harzige Materialien, die aus verschiedenen natürlichen Quellen (Tallöl-Kolophonium und Kolophoniumester zum Beispiel) hergestellt werden, und viele Kunstharze, Oligomere, Polymere und Copolymere sowie Mischungen davon umfassen.

**[0024]** In Ausführungsformen kann das stabilisierende Wachs ein Carbonsäure-terminiertes Polyethylenwachs umfassen, das Mischungen von Kohlenstoffketten mit der Struktur  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ , wobei dies eine Mischung aus Kettenlängen  $n$  mit einer mittleren Kettenlänge im Bereich von etwa 16 bis etwa 50 ist, und linearem Polyethylen mit geringem Molekulargewicht mit ähnlicher mittlerer Kettenlänge umfasst. Geeignete Beispiele für solche Wachse umfassen UNICID<sup>®</sup> 350, UNICID<sup>®</sup> 425, UNICID<sup>®</sup> 550 und UNICID<sup>®</sup> 700 mit einem  $M_n$  von etwa gleich 390, 475, 565 bzw. 720 g/mol, sind aber nicht darauf beschränkt. Weitere geeignete Wachse haben eine Struktur  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$ , wie z. B. Hexadecan- oder Palmitinsäure mit  $n = 14$ , Heptadecan- oder Margarinsäure oder Daturinsäure mit  $n = 15$ , Octadecan- oder Stearinsäure mit  $n = 16$ , Eicosan- oder Arachinsäure mit  $n = 18$ , Docosan- oder Behensäure mit  $n = 20$ , Tetracosan- oder Lignocerinsäure mit  $n = 22$ , Hexacosan- oder Cerotinsäure mit  $n = 24$ , Heptacosan- oder Carboceerinsäure mit  $n = 25$ , Octacosan- oder Montansäure mit  $n = 26$ , Triacontan- oder Melissinsäure mit  $n = 28$ , Dotriacontan- oder Laccocerinsäure mit  $n = 30$ , Tritriacontan- oder Ceromelissinsäure oder Psyllinsäure mit  $n = 31$ , Tetratriacontan- oder Geddinsäure mit  $n = 32$ , Pentatriacontan- oder Ceroplastsäure mit  $n = 33$ . Guerbet-Säuren, die als 2,2-Dialkyl-1-ethansäuren charakterisiert sind, sind ebenfalls geeignete Verbindungen. Geeignete Guerbet-Säuren können zum Beispiel solche umfassen, die etwa 16 bis etwa 36 Kohlenstoffatome enthalten, von denen viele käuflich von JarChem Industries Inc., Newark, NJ, USA erhältlich sind. PRIPOL<sup>®</sup> 1009 (dimere C36-Säuremischungen, einschließlich der Isomere mit der Formel



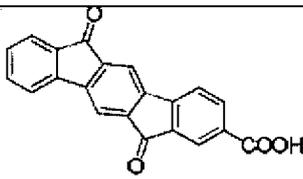
sowie andere verzweigte Isomere, die Ungesättigtheiten und cyclische Gruppen enthalten können und von Uniqema, New Castle, DE, USA erhältlich sind; weitere Informationen über dimere  $C_{36}$ -Säuren dieser Art werden, zum Beispiel, in „Dimer Acids,“ Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 8, 4. Aufl. (1992), S. 223 bis 237 beschrieben) kann ebenfalls verwendet werden.

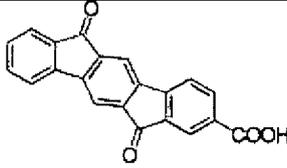
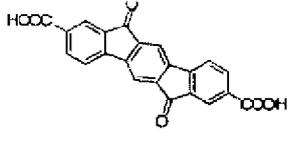
**[0025]** In Ausführungsformen kann das stabilisierende Wachs des Weiteren eine Amingruppe an seinem terminalen Ende umfassen. Zum Beispiel kann das stabilisierende Wachs durch Reaktion des Carbonsäure-terminierten Polyethylenwachses mit einem Diamin oder Triamin in einem Molverhältnis von etwa 1 bis 1 und bei einer Temperatur von etwa  $110^{\circ}\text{C}$  bis etwa  $220^{\circ}\text{C}$  wie z. B.  $180^{\circ}\text{C}$  hergestellt werden. Erläuternde Beispiele für solche Diamine umfassen aliphatische, cyclische oder aromatische Diamine oder Polyamine. Beispiele solcher Diamine umfassen Ethylendiamin, Propylendiamin, 3,3-Diamino-N-methyldipropylamin, 1,8-Diamino-p-menthan, 1,4-Diaminobutan, 1,3-Diaminopentan, 1,5-Diaminopentan, 1,6-Diaminohexan, 1,2-Diaminocyclohexan, 1,7-Diaminoheptan, 1,8-Diaminooctan, 1,10-Diaminodecan, 4,4'-Diaminobenzanilid, 4,4'-Diaminobenzophenon, 2,7-Diaminofluoren, 2,4-Diaminotoluol, 2,3-Diaminotoluol, Triethyltetraamin, Tetraethylpentaamin, Ethylenamin E-100 und Tris(2-aminoethylamin).

**[0026]** In Ausführungsformen kann das fluoreszierende Partikel durch eine chemische Bindung des fluoreszierenden Pigments an ein stabilisierendes Wachs in einem hochsiedenden Lösungsmittel hergestellt werden. Die Reaktion kann pur in dem stabilisierenden Wachs oder einem hochsiedenden Lösungsmittel wie z. B. Toluol, ein Xylol, 1-Methyl-2-pyrrolidinon, und ohne Lösungsmittel bei Temperaturen von etwa  $110^{\circ}\text{C}$  bis etwa  $220^{\circ}\text{C}$ , wie z. B.  $180^{\circ}\text{C}$  durchgeführt werden. Die Reaktion kann unter einer inerten Atmosphäre wie z. B. Argon verlaufen.

**[0027]** In Ausführungsformen kann das fluoreszierende Partikel eine Größe von etwa  $2,8\ \mu\text{m}$  ( $2800\ \text{nm}$ ) bis etwa  $100\ \text{nm}$ , wie z. B. etwa  $200\ \text{nm}$ , etwa  $300\ \text{nm}$  oder etwa  $400\ \text{nm}$  aufweisen. So kann der Partikel etwa  $2,8\ \mu\text{m}$  oder weniger, wie z. B.  $2\ \mu\text{m}$  oder weniger, etwa  $1\ \mu\text{m}$  oder weniger, etwa  $400\ \text{nm}$  oder weniger, etwa  $300\ \text{nm}$  oder weniger, etwa  $200\ \text{nm}$  oder weniger, oder etwa  $100\ \text{nm}$  oder weniger aufweisen. Diese Pigmentpartikel mit kleinerer Größe, verglichen mit den oben beschriebenen herkömmlichen Pigmentpartikeln, können anschließend koalesziert werden, um sehr viel kleinere fertige Tonerpartikel zu erreichen, was zu einer besseren Bildqualität und geringerer Tonerabdeckung führt.

**[0028]** Beispiele für oben beschriebene, fluoreszierende Partikel umfassen die in der unten folgenden Tabelle aufgeführten Verbindungen, wobei jede der Säuren mit jedem der Amine reagieren kann.

Indenofluoren-Pigment	Stabilisierende Harzkomponenten		Verallgemeinerte Struktur
	wachsartige Carbonsäure	Amin	
	UNICID® 700,	Ethylendiamin,	Siehe FIG. 1
	UNICID® 350,	Propylendiamin,	
	UNICID® 425,	3,3-Diamino-N-methyl-d	
	UNICID® 550,	ipropylamin, 1,8-	
	Hexadecansäure,	Diamino-p-menthan, 1,4-	
	Heptadecansäure,	Diaminobutan, 1,3-	
	Octadecansäure,	Diaminopentan, 1,5-	
	Eicosansäure,	Diaminopentan, 1,6-	
	Docosansäure,	Diaminohexan, 1,2-	
	Tetracosansäure,	Diaminocyclohexan, 1,7-	
	Hexacosansäure,	Diaminoheptan, 1,8-	
	Heptacosansäure,	Diaminooctan, 1,10-	
	Octacosansäure,	Diaminodecan, 4,4'-	
	Triacontansäure,	Diaminobenzanilid, 4,4'-	
	Dotriacontansäure,	Diaminobenzophenon,	
	Tritriacontansäure	2,7-Diaminofluoren, 2,4-	
	Tetratriacontansäure,	Diaminotoluol, 2,3-	
	Pentatriacontansäure	Diaminotoluol,	
	, Guerbet-Säuren (16 bis 36 Kohlenstoffe),	Triethylentetraamin, Tetraethylenpentaamin,	
	PRIPOL® 1009 (dimere C-36-Säuremischung)	Ethylenimin E-100, Tris(2-aminoethylamin)	

	UNICID® 700,	Ethylendiamin,	Siehe FIG. 2
	UNICID® 350,	Propylendiamin,	
	UNICID® 425,	3,3-Diamino-N-methyl-d	
	UNICID® 550,	ipropylamin, 1,8-	
	Hexadecansäure,	Diamino-p-menthan, 1,4	
	Heptadecansäure,	Diaminobutan, 1,3-	
	Octadecansäure,	Diaminopentan, 1,5-	
	Eicosansäure,	Diaminopentan, 1,6-	
	Docosansäure,	Diaminohexan, 1,2-	
	Tetracosansäure,	Diaminocyclohexan, 1,7-	
	Hexacosansäure,	Diaminoheptan, 1,8-	
	Heptacosansäure,	Diaminooctan, 1,10-	
	Octacosansäure,	Diaminodecan, 4,4'-	
	Triacotansäure,	Diaminobenzanilid, 4,4'-	
	Dotriacotansäure,	Diaminobenzophenon,	
	Tritriacotansäure	2,7-Diaminofluoren, 2,4-	
	Tetratriacotansäure,	Diaminotoluol, 2,3-	
	Pentatriacotansäure,	Diaminotoluol,	
	Guerbet-Säuren (16 bis 36 Kohlenstoffe),	Triethylentetraamin,	
	PRIPOL® 1009 (dimere C-36-Säuremischung)	Tetraethylenpentaamin, Ethylenimin E-100, Tris(2-aminoethylamin)	
	UNICID® 700,	Ethylendiamin,	Siehe FIG. 3
	UNICID® 350,	Propylendiamin,	
	UNICID® 425,	3,3-Diamino-N-methyl-d	
	UNICID® 550,	ipropylamin, 1,8-	
	Hexadecansäure,	Diamino-p-menthan, 1,4	
	Heptadecansäure,	Diaminobutan, 1,3-	
	Octadecansäure,	Diaminopentan, 1,5-	
	Eicosansäure,	Diaminopentan, 1,6-	
Docosansäure,	Diaminohexan, 1,2-		

Tetracosansäure,	Diaminocyclohexan, 1,7-
Hexacosansäure,	Diainoheptan, 1,8-
Heptacosansäure,	Diaminooctan, 1,10-
Octacosansäure,	Diaminodecan, 4,4'-
Triacotansäure,	Diaminobenzanilid, 4,4'-
Dotriacotansäure,	Diaminobenzophenon,
Tritriacotansäure	2,7-Diaminofluoren, 2,4-
Tetratriacotansäure,	Diaminotoluol, 2,3-
Pentatriacotansäure,	Diaminotoluol,
Guerbet-Säuren (16	Triethylentetraamin,
bis 36 Kohlenstoffe),	Tetraethylenpentaamin,
PRIPOL® 1009	Ethylenimin E-100,
(dimere	Tris(2-aminoethylamin)
C-36-Säuremischung)	

**[0029]** Die hierin beschriebenen fluoreszierenden Partikel können mit einem beliebigen Toner innerhalb des Anwendungsbereichs von Fachleuten auf diesem Gebiet verwendet werden. In Ausführungsformen können die hierin beschriebenen fluoreszierenden Partikel mit gebräuchlichen Tonern verwendet werden, die mittels Schmelzmischen von Harzen gegebenenfalls mit Farbstoffen und gegebenenfalls mit Wachsen, Bilden agglomerierter Partikel und Mahlen der agglomerierten Partikel oder einer ähnlichen Behandlung zur Bildung von Tonerpartikeln hergestellt werden. In weiteren Ausführungsformen können die hierin beschriebenen fluoreszierenden Partikel mit Tonern verwendet werden, die mittels chemischer Syntheseverfahren, einschließlich EA-Tonern und in Suspensionen hergestellten Toner, durch chemisches Mahlen, Kombinationen davon und dergleichen hergestellt wurden.

#### EMULSION-AGGREGATION-VERFAHREN

**[0030]** Bei der Bildung der Emulsion-Aggregation-Tonerpartikel kann ohne Einschränkung ein beliebiges geeignetes Emulsion-Aggregation-Verfahren gemäß der vorliegenden Offenbarung modifiziert und verwendet werden. Diese Arbeitsgänge umfassen typischerweise die grundlegenden Verfahrensschritte des Aggregierens einer Emulsion, die Polymerbindemittel sowie ein oder mehrere optionale Wachse, ein oder mehrere Farbstoffe, ein oder mehrere Tenside, ein Koagulationsmittel und ein oder mehrere zusätzliche Zusatzstoffe zur Bildung von Aggregaten umfasst, des anschließenden Koaleszierens oder Verschmelzens der Aggregate und dann des Gewinnens, gegebenenfalls Waschens und gegebenenfalls Trocknens der erhaltenen Emulsion-Aggregation-Tonerpartikel.

**[0031]** In Ausführungsformen können die fertige Tonerpartikel eine Größe von etwa 20 µm oder mehr erreichen. Die fertigen Tonerpartikel können auch kleiner sein, wie z. B. von etwa 19 µm bis etwa 2,5 µm oder von etwa 4,5 µm bis etwa 3 µm. So können die Partikel eine Größe von etwa 19 µm oder weniger, wie z. B. 4,9 µm oder weniger, etwa 4 µm oder weniger oder etwa 3 µm oder weniger aufweisen.

**[0032]** Es kann wünschenswert sein, die Tonerpartikelgröße zu steuern und die Menge sowohl an zu feinen als auch zu groben Tonerpartikeln im Toner zu begrenzen. In Ausführungsformen können die Tonerpartikel eine sehr enge Partikelgrößenverteilung mit einer geringeren Zahlenverhältnis-GSD von etwa 1,15 bis etwa 1,30, oder weniger als 1,25 aufweisen. Die Tonerpartikel der vorliegenden Offenbarung können auch eine solche Größe aufweisen, dass die obere GSD nach Volumen im Bereich von etwa 1,15 bis etwa 1,30, wie z. B. von etwa 1,18 bis etwa 1,22 oder weniger als etwa 1,25 liegt. Diese GSD-Werte für die Tonerpartikel der vorliegenden Offenbarung deuten darauf hin, dass die Tonerpartikel so hergestellt wurden, dass sie eine sehr enge Partikelgrößenverteilung aufweisen.

**[0033]** Geeignete Emulsion-Aggregation/Koaleszenzverfahren für die Herstellung von Toner werden in einer Reihe von Patenten von Xerox beschrieben, wie z. B. in den US-Patenten Nr. 5,290,654, 5,278,020, 5,308,734, 5,370,963, 5,344,738, 5,403,693, 5,418,108, 5,364,729, 5,346,797, 6,627,373, 6,656,657, 6,617,092, 6,638,677, 6,576,389, 6,664,017, 6,656,658 und 6,673,505. Ebenfalls von Interesse sind die US-Patente Nr. 5,348,832; 5,405,728; 5,366,841; 5,496,676; 5,527,658; 5,585,215; 5,650,255; 5,650,256; 5,501,935; 5,723,253; 5,744,520; 5,763,133; 5,766,818; 5,747,215; 5,827,633; 5,853,944; 5,804,349; 5,840,462; 5,869,215; 5,863,698; 5,902,710; 5,910,387; 5,916,725; 5,919,595; 5,925,488 und 5,977,210. Die geeigneten Komponenten und Verfahrensaspekte von jedem der vorstehenden US-Patente können für die vorliegende Zusammensetzung und das vorliegende Verfahren in Ausführungsformen davon gewählt werden.

#### HARZE UND POLYMERE

**[0034]** In Ausführungsformen kann das fluoreszierende Partikel in verschiedenen Toner verwendet werden, zum Beispiel in Polymertonern wie z. B. Polyesterertonern und UV-härtbaren Tonern.

**[0035]** Polyesterharze sind im Fachgebiet wohlbekannt. Das spezifische Polyesterharz oder die Harze, die für die vorliegende Offenbarung ausgewählt werden, umfassen zum Beispiel ungesättigte Polyester und/oder deren Derivate, Polyimidharze, verzweigte Polyimidharze, sulfonierte Polyester und beliebige der verschiedenen Polyester wie z. B. kristalline Polyester, amorphe Polyester oder Mischungen davon. So können die Tonerpartikel zum Beispiel aus kristallinen Polyesterharzen, amorphen Polyesterharzen oder Mischungen aus zwei oder mehr Polyesterharzen bestehen, wobei ein oder mehrere Polyester kristallin sind und ein oder mehrere Polyester amorph sind. Erläuternde Beispiele für solche Harze können zum Beispiel in den US-Patenten Nr. 6,593,049, 6,756,176 und 6,830,860 gefunden werden.

**[0036]** Das Harz kann ein Polyesterharz sein, das durch Reaktion eines Diols mit einer Dicarbonsäure in Gegenwart eines Katalysators gebildet wird. Geeignete organische Diole zur Bildung eines kristallinen Polyesters umfassen aliphatische Diole mit von etwa 2 bis etwa 36 Kohlenstoffatomen, wie z. B. 1,2-Ethandiol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, 1,5-Pentandiol, 1,6-Hexandiol, 1,7-Heptandiol, 1,8-Octandiol, 1,9-Nanandiol, 1,10-Decandiol, 1,12-Dodecandiol, Ethylenglykol, Kombinationen davon und dergleichen. Das aliphatische Diol kann zum Beispiel in einer Menge von etwa 40 bis etwa 60 Molprozent, in Ausführungsformen von etwa 42 bis etwa 55 Molprozent, in Ausführungsformen von etwa 45 bis etwa 53 Molprozent ausgewählt werden und das aliphatische Alkali-sulfodiol kann in einer Menge von etwa 0 bis etwa 10 Molprozent, in Ausführungsformen von etwa 1 bis etwa 4 Molprozent des Harzes ausgewählt werden.

**[0037]** Beispiele für organische Dicarbonsäuren oder Diester, die für die Herstellung der kristallinen Harze ausgewählt werden, umfassen Oxalsäure, Bernsteinsäure, Glutarsäure, Adipinsäure, Suberinsäure, Azelainsäure, Fumarsäure, Maleinsäure, Dodecandisäure, Sebacensäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Terephthalsäure, Naphthalin-2,6-dicarbonsäure, Naphthalin-2,7-dicarbonsäure, Cyclohexandicarbonsäure, Malonsäure und Mesaconsäure, einen Diester oder ein Anhydrid davon sowie Kombinationen davon. Die organische Dicarbonsäure kann in Ausführungsformen in einer Menge von zum Beispiel etwa 40 bis etwa 60 Molprozent, in Ausführungsformen von etwa 42 bis etwa 55 Molprozent, in Ausführungsformen von etwa 45 bis etwa 53 Molprozent ausgewählt werden.

**[0038]** Beispiele für kristalline Harze umfassen Polyester, Polyamide, Polyamide, Polyolefine, Polyethylen, Polybutylen, Polyisobutyrat, Ethylen-Propylen-Copolymere, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Polypropylen, Mischungen davon und dergleichen. Spezifische kristalline Harze können auf Polyestern basieren, wie z. B. Poly(ethylenadipat), Poly(propylenadipat), Poly(butylenadipat), Poly(pentylenadipat), Poly(hexylenadipat), Poly(octylenadipat), Poly(ethylensuccinat), Poly(propylensuccinat), Poly(butylensuccinat), Poly(pentylensuccinat), Poly(hexylensuccinat), Poly(octylensuccinat), Poly(ethylensebacat), Poly(propylensebacat), Poly(butylensebacat), Poly(pentylensebacat), Poly(hexylensebacat), Poly(octylensebacat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(ethylenadipat), Poly(decylensebacat), Poly(decylendecanoat), Poly(ethylendecanoat), Poly(ethylendodecanoat), Poly(nonylensebacat), Poly(nonylendecanoat), Copoly(ethylenfumarat)-copoly(ethylensebacat), Copoly(ethylenfumarat)-copoly(ethylendecanoat) und Copoly(ethylenfumarat)-copoly(ethylendodecanoat) sowie Kombinationen davon.

**[0039]** Das kristalline Harz kann zum Beispiel in einer Menge von etwa 5 bis etwa 50 Gewichtsprozent der Tonerkomponenten, in Ausführungsformen von etwa 10 bis etwa 35 Gewichtsprozent der Tonerkomponenten vorhanden sein. Das kristalline Harz kann verschiedene Schmelzpunkte aufweisen, zum Beispiel von etwa 30°C bis etwa 120°C, in Ausführungsformen von etwa 50°C bis etwa 90°C. Das kristalline Harz kann ein mittels Gel-Permeationschromatographie (GPC) gemessenes zahlengemitteltes Molekulargewicht ( $M_n$ ), von zum

Beispiel etwa 1.000 bis etwa 50.000, in Ausführungsformen von etwa 2.000 bis etwa 25.000 und ein mittels Gel-Permeationschromatographie unter Verwendung von Polystyrolstandards bestimmtes, gewichtsgemittelttes Molekulargewicht ( $M_w$ ) von zum Beispiel etwa 2.000 bis etwa 100.000, in Ausführungsformen von etwa 3.000 bis etwa 80.000 aufweisen. Die Molekulargewichtsverteilung ( $M_w/M_n$ ) des kristallinen Harzes kann zum Beispiel von etwa 2 bis etwa 6, in Ausführungsformen von etwa 3 bis etwa 4 betragen.

**[0040]** Beispiele für Dicarbonsäuren oder Diester, die für die Herstellung von amorphen Polyester ausgewählt werden, umfassen Dicarbonsäuren oder Diester wie z. B. Terephthalsäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Fumarsäure, Maleinsäure, Bernsteinsäure, Itaconsäure, Bernsteinsäure, Bernsteinsäureanhydrid, Dodecylbernsteinsäure, Dodecylbernsteinsäureanhydrid, Glutarsäure, Glutarsäureanhydrid, Adipinsäure, Pimelinsäure, Suberinsäure, Azelainsäure, Dodecandisäure, Dimethylterephthalat, Diethylterephthalat, Dimethylisophthalat, Diethylisophthalat, Dimethylphthalat, Phthalsäureanhydrid, Diethylphthalat, Dimethylsuccinat, Dimethylfumarat, Dimethylmaleat, Dimethylglutarat, Dimethyladipat, Dimethyldodecylsuccinat sowie Kombinationen davon. Die organischen Dicarbonsäuren oder Diester können, zum Beispiel, in einer Menge von etwa 40 bis etwa 60 Molprozent des Harzes, in Ausführungsformen von etwa 42 bis etwa 55 Molprozent des Harzes, in Ausführungsformen von etwa 45 bis etwa 53 Molprozent des Harzes vorhanden sein.

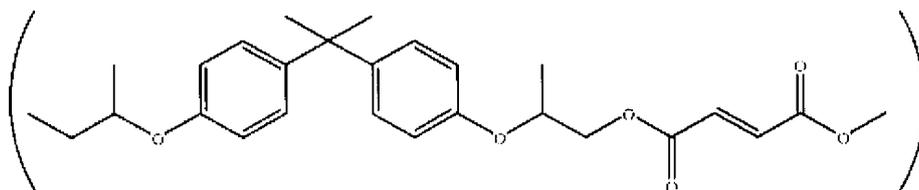
**[0041]** Beispiele für Dirole, die bei der Erzeugung der amorphen Polyester verwendet werden, umfassen 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, 1,2-Butandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, Pentandiol, Hexandiol, 2,2-Dimethylpropandiol, 2,2,3-Trimethylhexandiol, Heptandiol, Dodecandiol, Bis(hydroxyethyl)-bisphenol A, Bis(2-hydroxypropyl)-bisphenol A, 1,4-Cyclohexandimethanol, 1,3-Cyclohexandimethanol, Xyloldimethanol, Cyclohexandiol, Diethylenglykol, Bis(2-hydroxyethyl)oxid, Dipropylenglykol, Dibutylen sowie Kombinationen davon. Die Menge an gewählten, organischen Diolen kann variieren, aber sie können zum Beispiel in einer Menge von etwa 40 bis etwa 60 Molprozent des Harzes, in Ausführungsformen von etwa 42 bis etwa 55 Molprozent des Harzes, in Ausführungsformen von etwa 45 bis etwa 53 Molprozent des Harzes vorhanden sein.

**[0042]** Polykondensationskatalysatoren, die bei der Bildung von entweder kristallinen oder amorphen Polyester eingesetzt werden können, umfassen Tetraalkyltitanate wie z. B. Titan(IV)butoxid oder Titan(IV)isopropoxid, Dialkylzinnoxide wie z. B. Dibutylzinnoxid, Tetraalkylzinnverbindungen wie z. B. Dibutylzinn-dilaurat und Dialkylzinnoxid-hydroxide wie z. B. Butylzinnoxid-hydroxid, Aluminiumalkoxide, Alkylzink, Dialkylzink, Zinkoxid, Zinn(II)-oxid oder Kombinationen davon. Solche Katalysatoren können in Mengen von zum Beispiel etwa 0,001 Molprozent bis etwa 0,55 Molprozent eingesetzt werden, basierend auf der Ausgangsdicarbonsäure oder dem Ausgangsdiester, die für die Erzeugung des Polyesterharzes verwendet werden.

**[0043]** In Ausführungsformen umfassen geeignete amorphe Harze Polyester, Polyamide, Polyimide, Polyolefine, Polyethylen, Polybutylen, Polyisobutyrat, Ethylen-Propylen-Copolymere, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Polypropylen, Kombinationen davon und dergleichen. Beispiele für amorphe Harze, die verwendet werden können, umfassen alkalisulfonierte Polyesterharze, die zum Beispiel von etwa 10 bis etwa 70 Prozent vernetzt sind, verzweigte alkalisulfonierte Polyesterharze, alkalisulfonierte Polyimidharze und verzweigte alkalisulfonierte Polyimidharze. Alkalisulfonierte Polyesterharze können in Ausführungsformen von Nutzen sein, wie z. B. die Metall- oder Alkalisalze von Copoly(ethylen-terephthalat)-copoly(ethylen-5-sulfoisophthalat), Copoly(propylen-terephthalat)-copoly(propylen-5-sulfoisophthalat), Copoly(diethylen-terephthalat)-copoly(diethylen-5-sulfoisophthalat), Copoly(propylen-diethylen-terephthalat)-copoly(propylen-diethylen-5-sulfoisophthalat), Copoly(propylen-butyl-terephthalat)-copoly(propylen-butyl-5-sulfoisophthalat) und Copoly(propoxyliertes Bisphenol-A-fumarat)-copoly(propoxyliertes Bisphenol A-5-sulfosophthalat).

**[0044]** In Ausführungsformen kann ein ungesättigtes Polyesterharz als ein Latexharz verwendet werden. Beispiele für solche Harze umfassen solche, die im US-Patent Nr. 6,063,827 beschrieben sind. Beispielhafte ungesättigte Polyesterharze umfassen Poly(propoxyliertes Bisphenol-co-fumarat), Poly(ethoxyliertes Bisphenol-co-fumarat), Poly(butyloxyliertes Bisphenol-co-fumarat), Poly(co-propoxyliertes Bisphenol-co-ethoxyliertes Bisphenol-co-fumarat), Poly(1,2-propylen-fumarat), Poly(propoxyliertes Bisphenol-co-maleat), Poly(ethoxyliertes Bisphenol-co-maleat), Poly(butyloxyliertes Bisphenol-co-maleat), Poly(co-propoxyliertes Bisphenol-co-ethoxyliertes Bisphenol-co-maleat), Poly(1,2-propylen-maleat), Poly(propoxyliertes Bisphenol-co-itaconat), Poly(ethoxyliertes Bisphenol-co-itaconat), Poly(butyloxyliertes Bisphenol-co-itaconat), Poly(co-propoxyliertes Bisphenol-co-ethoxyliertes Bisphenol-co-itaconat), Poly(1,2-propylen-itaconat) sowie Kombinationen davon, sind aber nicht darauf beschränkt.

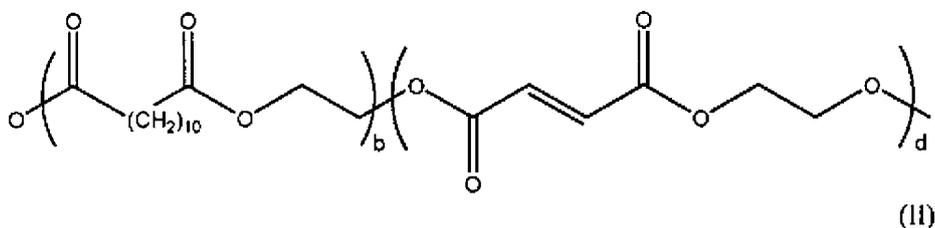
**[0045]** In Ausführungsformen kann ein geeignetes, amorphes Polyesterharz ein Poly(propoxyliertes Bisphenol A-co-fumarat)-Harz mit der folgenden Formel (I) sein:



in der m von etwa 5 bis etwa 1000 sein kann.

**[0046]** Ein Beispiel für ein lineares propoxyliertes Bisphenol-A-fumarat-Harz, das als ein Latexharz verwendet werden kann, ist unter dem Handelsnamen SPARII von Resana S/A Industrias Quimicas, Sao Paulo, Brasilien erhältlich. Weitere propoxylierte Bisphenol-A-fumarat-Harze, die verwendet werden können und kommerziell erhältlich sind, umfassen GTUF und FPESL-2 von der Kao Corporation, Japan, und EM181635 von Reichhold, Research Triangle Park, North Carolina, USA, und dergleichen.

**[0047]** Geeignete kristalline Harze umfassen solche, die in der anhängigen US-Patentanmeldung der Anmelde­nummer 2006/0222991 offenbart werden. In Ausführungsformen kann ein geeignetes kristallines Harz ein aus Ethylenglykol und einer Mischung aus Dodecandicarbonsäure- und Fumarsäure-Comonomeren gebil­detes Harz mit der folgenden Formel umfassen:



in der b von etwa 5 bis etwa 2000 ist und d von etwa 5 bis etwa 2000 ist.

**[0048]** Es können ein, zwei oder mehr Tonerharze/Polymere verwendet werden. In Ausführungsformen, in denen zwei oder mehr Tonerharze verwendet werden, können die Tonerharze in einem beliebigen, geeigneten Verhältnis (z. B. Gewichtsverhältnis) vorliegen, wie zum Beispiel von etwa 10% erstes Harz/90% zweites Harz bis etwa 90% erstes Harz/10% zweites Harz. In Ausführungsformen kann das im Kern verwendete amorphe Harz linear sein.

**[0049]** UV-härtbare Harze sind im Fachgebiet ebenfalls wohlbekannt. In Ausführungsformen können UV-härt­bare Harze ungesättigte Polymere sein, die in der Gegenwart einer aktivierenden Strahlung, wie z. B. Ultravio­lettlicht, und einem geeigneten Photoinitiator vernetzt werden können. Erläuternde Beispiele für solche Har­ze und Initiatoren können zum Beispiel in der anhängigen US-Patentanmeldung der Anmeldenummer 2008-0199797 gefunden werden.

**[0050]** Das Harz kann in Ausführungsformen mittels Emulsionspolymerisationsverfahren gebildet werden. In weiteren Ausführungsformen kann ein vorgebildetes Harz zur Bildung des Toners verwendet werden.

**[0051]** In Ausführungsformen kann das Harz als eine Emulsion zugegeben werden, wie z. B. eine Lösungs­mittel-Phaseninversionsemulsion oder eine lösungsmittelfrei Emulsion, die mittels lösungsmittelfreier Harze­mulgierung hergestellt wurde.

#### TENSIDE

**[0052]** In Ausführungsformen kann ein optionales Tensid verwendet werden. Das Tensid kann zu dem Harz gegeben werden, um eine Emulsion zu bilden, und/oder zu der Aufschlämmung gegeben werden, um ein Dispergieren der verschiedenen Verbindungen zu erleichtern.

**[0053]** Es können ein, zwei oder mehr Tenside verwendet werden. Die Tenside können aus ionischen Tensi­den und nichtionischen Tensiden ausgewählt werden. Der Begriff „ionische Tenside“ umfasst anionische Tensi­de und kationische Tenside. In Ausführungsformen kann das Tensid so eingesetzt werden, dass es in einer Menge von etwa 0,01 Gew.-% bis etwa 10 Gew.-% der Tonerzusammensetzung, zum Beispiel von etwa 0, 75 Gew.-% bis etwa 7 Gew.-% der Tonerzusammensetzung, in Ausführungsformen von etwa 1 Gew.-% bis

etwa 5 Gew.-% der Tonerzusammensetzung vorhanden ist. So kann das Tensid fehlen oder es kann in einer Menge von etwa Null bis etwa 15 pph, basierend auf den trockenen Harzen im Toner, zum Beispiel von etwa Null bis etwa 4 pph, von etwa 4 bis etwa 9 pph oder von etwa 4 bis etwa 6 pph vorhanden sein.

**[0054]** Beispiele für nichtionische Tenside, die eingesetzt werden können, umfassen zum Beispiel Polyacrylsäure, Methalose, Methylcellulose, Ethylcellulose, Propylcellulose, Hydroxyethylcellulose, Carboxymethylcellulose, Polyoxyethylencetylether, Polyoxyethylenlaurylether, Polyoxyethylenoctylether, Polyoxyethylenoctylphenylether, Polyoxyethylenoleylether, Polyoxyethylensorbitan-monolaurat, Polyoxyethylenstearylether, Polyoxyethylenonnylphenylether, Dialkylphenoxy-poly(ethylenoxy)ethanol, erhältlich von Rhone-Poulenc als IGE-PAL CA-210™, IGE-PAL CA-520™, IGE-PAL CA-720™, IGE-PAL CO-890™, IGE-PAL CO-720™, IGE-PAL CO-290™, IGE-PAL CA-210™, ANTAROX 890™ und ANTAROX 897™. Weitere Beispiele für geeignete nichtionische Tenside können ein Blockcopolymer aus Polyethylenoxid und Polypropylenoxid umfassen, einschließlich der als SYN-PERONIC PE/F, in Ausführungsformen SYNPERONIC PE/F 108, käuflich erhältlichen.

**[0055]** Anionische Tenside, die verwendet werden können, umfassen Sulfate und Sulfonate, Natriumdodecylsulfat (SDS), Natriumdodecylbenzolsulfonat, Natriumdodecyl-naphthalinsulfat, Dialkylbenzolalkylsulfate und Sulfonate, Säuren wie z. B. Abietinsäure, die von Aldrich erhältlich ist, NEOGEN R™, NEOGEN SC™, erhalten von Daiichi Kogyo Seiyaku, Kombinationen davon, und dergleichen. Weitere geeignete anionische Tenside umfassen in Ausführungsformen DOWFAX™ 2A1, ein Alkyldiphenyloxid-disulfonat von The Dow Chemical Company, und/oder TAYCA POWER BN2060 von Tayca Corporation (Japan), bei dem es sich um verzweigte Natriumdodecylbenzolsulfonate handelt. In Ausführungsformen können Kombinationen dieser Tenside und jedem der vorhergehenden anionischen Tenside verwendet werden.

**[0056]** Beispiele für kationische Tenside, die üblicherweise positiv geladen sind, umfassen zum Beispiel Alkylbenzyl-dimethylammoniumchlorid, Dialkylbenzolalkylammoniumchlorid, Lauryltrimethylammoniumchlorid, Alkylbenzylmethylammoniumchlorid, Alkylbenzyl-dimethylammoniumbromid, Benzalkoniumchlorid, Cetylpyridiniumbromid, C<sub>12</sub>-, C<sub>15</sub>-, C<sub>17</sub>-Trimethylammoniumbromide, Halogenidsalze von quartemisierten Polyoxyethylalkylaminen, Dodecylbenzyltriethylammoniumchlorid, MIRAPOL™ und ALKAQUAT™, erhältlich von Alkaryl Chemical Company, SANIZOL™ (Benzalkoniumchlorid), erhältlich von Kao Chemicals und dergleichen sowie Mischungen davon.

## WACHSE

**[0057]** Üblicherweise wird Wachs zu einer Tonerformulierung gegeben, um die Tonerfreisetzung von der Schmelzfixierwalze zu unterstützen, insbesondere bei Schmelzfixierer-konzepten mit wenig oder gar kein Öl. Bei EA-Toner, zum Beispiel Styrol-Acrylat-EA-Tonern, war es üblich, lineare Polyethylenwachse wie z. B. die POLYWAX®-Wachslinie, die von Baker Petrolite erhältlich ist, zu der Tonerzusammensetzung zu geben. In der vorliegenden Tonerzusammensetzung bietet der oben diskutierte, das stabilisierende Wachs enthaltende, fluoreszierende Pigmentpartikel sowohl fluoreszierende Eigenschaften als auch einen Ersatz für einen Teil des oder den ganzen aliphatischen Wachs, der üblicherweise bei Toner für ölfreies Drucken verwendet wird. So ist das chemisch an das fluoreszierende Pigment gebundene, stabilisierende Wachs in einigen Ausführungsformen das einzige, in den Tonerpartikeln vorhandene Wachs.

**[0058]** In anderen Ausführungsformen können die Toner der vorliegenden Offenbarung zusätzlich zu dem Polymerbindemittelharz auch ein Wachs enthalten, das entweder eine einzelne Art von Wachs oder eine Mischung aus zwei oder mehreren, vorzugsweise verschiedenen Wachsen sein kann. Ein einzelnes Wachs kann zu Tonerformulierungen gegeben werden, um zum Beispiel bestimmte Tonereigenschaften zu verbessern, wie z. B. die Tonerpartikelform, Vorhandensein und Menge von Wachs auf der Tonerpartikeloberfläche, Aufladungs- und/oder Schmelzfixiereigenschaften, Glanz, Ablösen, Offset-Eigenschaften und dergleichen. Alternativ kann eine Kombination von Wachsen zugegeben werden, um die Tonerzusammensetzung mit mehreren Eigenschaften auszustatten. Das Wachs kann auch ein beliebiges der oben für das stabilisierende Wachs beschriebenen sein, auch wenn es nicht chemisch an das fluoreszierende Pigment gebunden wird.

**[0059]** Geeignete Beispiele für Wachse umfassen Wachse, die aus natürlichen, pflanzlichen Wachsen, natürlichen tierischen Wachsen, Mineralwachsen, synthetischen Wachsen und funktionalisierten Wachsen ausgewählt werden. Beispiele für natürliche pflanzliche Wachse umfassen zum Beispiel Carnaubawachs, Candelillawachs, Reiswachs, Sumachwachs, Jojobaöl, Japanwachs und Myrthenwachs. Beispiele für natürliche tierische Wachse umfassen zum Beispiel Bienenwachs, punisches Wachs, Lanolin, Lackwachs, Schellackwachs und Walrat. Mineralbasierte Wachse umfassen zum Beispiel Paraffinwachs, mikrokristallines Wachs, Montanwachs, Ozokeritwachs, Ceresinwachs, Petrolatumwachs und Erdölwachs. Synthetische Wachse umfassen

zum Beispiel Fischer-Tropsch-Wachs, Acrylatwachs, Fettsäureamidwachs, Silikonwachs, Polytetrafluorethylenwachs, Polyethylenwachs, Esterwachse, die aus höheren Fettsäuren und höheren Alkoholen erhalten werden, wie z. B. Stearylstearat und Behenylbehenat, Esterwachse die aus höheren Fettsäuren und einwertigen oder mehrwertigen niederen Alkoholen erhalten werden wie z. B. Butylstearat, Propyloleat, Glyceridmonostearat, Glyceriddistearat, und Pentaerythrittrabehenat, Esterwachse, die aus höheren Fettsäuren und mehrwertigen Alkoholmultimeren erhalten wurden, wie z. B.

**[0060]** Diethylenglykolmonostearat, Diglyceryldistearat, Dipropylenglykoldistearat und Triglyceryltetrastearat, höhere Fettsäureesterwachse mit Sorbitan wie z. B. Sorbitanmonostearat und höhere Fettsäureesterwachse mit Cholesterin wie z. B. Cholesterylstearat, Polypropylenwachs und Mischungen davon.

**[0061]** Beispiele für Wachse in Ausführungsformen umfassen kommerziell von Allied Chemical und Baker Petrolite erhältliche Polypropylene und Polyethylene (z. B. POLYWAX™ Polyethylenwachse von Baker Petrolite), von Michelman Inc. und the Daniels Products Company erhältliche Wachsemulsionen, kommerziell von Eastman Chemical Products, Inc. erhältliches EPOLENE N-15, VISCOL 550-P, ein Polypropylen mit geringem gewichtsgemitteltem Molekulargewicht, das von Sanyo Kasel K. K. erhältlich ist, sowie ähnlichen Materialien. Die kommerziell erhältlichen Polyethylene weisen gewöhnlich ein Molekulargewicht  $M_w$  von etwa 500 bis etwa 2.000 auf, wie z. B. von etwa 1.000 bis etwa 1.500, während die verwendeten, kommerziell erhältlichen Polypropylene ein Molekulargewicht von etwa 1.000 bis etwa 10.000 aufweisen. Beispiele für funktionalisierte Wachse umfassen Amine, Amine, Imide, Ester, quartäre Amine, Carbonsäuren oder Acrylpolymeremulsionen, zum Beispiel JONCRYL 74, 89, 130, 537 und 538, die alle von Johnson Diversey, Inc. erhältlich sind, oder chlorierte Polypropylene und Polyethylene, die kommerziell von Allied Chemical, Baker Petrolite Corporation und Johnson Diversey, Inc. erhältlich sind. Viele der in Ausführungsformen nützlichen Polyethylen- und Polypropylenzusammensetzungen sind im Britischen Patent Nr. 1,442,835 dargestellt.

**[0062]** Die Toner können das Wachs in einer beliebigen Menge zum Beispiel von etwa 1 bis etwa 25 Gewichtsprozent des Toners, wie z. B. von etwa 3 bis etwa 15 Gewichtsprozent des Toners, auf einer Trockenbasis, oder von etwa 5 bis etwa 20 Gewichtsprozent des Toners, wie z. B. von etwa 5 bis etwa 11 Gewichtsprozent des Toners enthalten.

#### KOAGULATIONSMITTEL

**[0063]** Das Emulsion-Aggregation-Verfahren zur Herstellung von Toner der vorliegenden Offenbarung umfasst auch mindestens ein Koagulationsmittel, wie z. B. ein Koagulationsmittel mit einem einwertigen Metall, ein Koagulationsmittel mit einem zweiwertigen Metall, einem polyionischen Koagulationsmittel oder dergleichen. Im Fachgebiet ist eine ganze Reihe an Koagulationsmitteln bekannt, wie oben beschrieben. Wie hierin verwendet, bezieht sich „polyionisches Koagulationsmittel“ auf ein Koagulationsmittel, das ein Salz oder ein Oxid ist, wie z. B. ein Metallsalz oder ein Metalloxid, das aus einer Metallspezies mit einer Valenz von mindestens 2 bis etwa 11, wie z. B. von etwa 3 bis etwa 7 oder von etwa 4 bis etwa 6 gebildet wird. Geeignete Koagulationsmittel umfassen also zum Beispiel auf Aluminium basierende Koagulationsmittel wie z. B. Polyaluminiumhalogenide, wie z. B. Polyaluminiumfluorid und Polyaluminiumchlorid (PAC), Polyaluminiumsilikate wie z. B. Polyaluminiumsulfosilikat (PASS), Polyaluminiumhydroxid, Polyaluminiumphosphat, Aluminiumsulfat und dergleichen. Weitere geeignete Koagulationsmittel umfassen Tetraalkyltitanate, Dialkylzinnoxid, Tetraalkylzinnoxidhydroxid, Dialkylzinnoxidhydroxid, Aluminiumalkoxide, Alkylzink, Dialkylzink, Zinkoxide, Zinn(II)-oxid, Dibutylzinnoxid, Dibutylzinnoxidhydroxid, Tetraalkylzinn und dergleichen, sind aber nicht darauf beschränkt. Ist das Koagulationsmittel ein polyionisches Koagulationsmittel, können in dem Koagulationsmittel eine beliebige gewünschte Anzahl an polyionischen Atomen vorhanden sein. Zum Beispiel weisen geeignete Polyaluminiumverbindungen in Ausführungsformen etwa 2 bis etwa 11 Aluminiumionen in der Verbindung auf.

**[0064]** Solche Koagulationsmittel können vor der Partikelaggregation in die Tonerpartikel eingebaut werden. Als solches kann das Koagulationsmittel in den Tonerpartikeln, außer den externen Zusatzstoffen und auf einer Trockengewichtsbasis, in einer Menge von 0 bis etwa 5 Gewichtsprozent der Tonerpartikel, wie z. B. von mehr als 0 bis etwa 3 Gewichtsprozent der Tonerpartikel vorhanden sein.

#### IONENLÖSUNGEN

**[0065]** In Ausführungsformen können Salze, Basen, Puffer und Kombinationen aus Salzen, Basen und Puffer verwendet werden, um die Größe der Aggregate einzufrieren.

**[0066]** Geeignete Salze oder Basen, die zur Erhöhung des pH-Werts und daher zur Ionisierung der Aggregatpartikel eingesetzt werden, wodurch sie den Aggregaten Stabilität verleihen und sie am Größenwachstum hindern, umfassen Metallsalze von aliphatischen Säuren oder aromatischen Säuren und Basen wie z. B. Natriumhydroxid, Ammoniumhydroxid, Natriumtetraborat, Cäsiumhydroxid, Kaliumacetat, Zinkacetat, Natriumdihydrogenphosphat, Dinatriumhydrogenphosphat, Kaliumformiat, Kaliumhydroxid, Natriumoxalat, Natriumphthalat, Kaliumsalicylat, Kombinationen davon und dergleichen, sind aber nicht darauf beschränkt.

**[0067]** Es können auch geeignete Puffer verwendet werden. In Ausführungsformen kann das Puffersystem mindestens zwei aus Säuren, Salzen, Basen, organischen Verbindungen und Kombinationen davon in einer Lösung mit deionisiertem Wasser als Lösungsmittel umfassen. Die Basen können aus den oben aufgeführten ausgewählt werden. Geeignete Säuren, die verwendet werden können, umfassen organische und/oder anorganische Salpetersäuren, wie z. B. Schwefelsäure, Salzsäure, Essigsäure, Citronensäure, Trifluoressigsäure, Bernsteinsäure, Salicylsäure, Kombinationen davon und dergleichen, sind aber nicht darauf beschränkt.

**[0068]** Geeignete organische Verbindungen umfassen Tris(hydroxymethyl)aminomethan („TRIS“), Tricin, Bicin, Glycin, Natriumacetat, HEPES, Triethanolamin Hydrochlorid, MOPS, Kombinationen davon und dergleichen, sind aber nicht darauf beschränkt.

**[0069]** In Ausführungsformen können Salze, Basen, Säuren, Puffer und Kombinationen aus Salzen, Basen, Säuren und Puffer verwendet werden, um die Partikel zu koaleszieren. Beispiele für solche Salze, Basen, Säuren, Puffer und Kombinationen davon lassen sich in der anhängigen US-Patentanmeldung Nr. 12/056,337 finden.

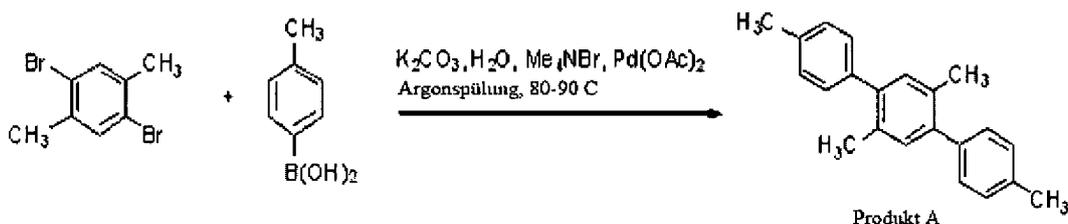
#### BEISPIEL

**[0070]** Alle Ausgangsmaterialien mit Ausnahme von UNICID 700 werden von Sigma Aldrich erworben. UNICID 700 wird von Baker Petrolite erhalten.

#### Herstellung von trans-Dicarboxylindenofluoren

**[0071]** Trans-Dicarboxylindenofluoren wird in drei Stufen ausgehend von käuflich erhältlichem 2,5-Dibrom-p-xylol hergestellt. In der ersten Stufe wird, wie im unten folgenden Schema 1 angegeben, eine Reaktion vom Suzuki-Typ zwischen 2,5-Dibrom-p-xylol und p-Tolylborsäure zur Herstellung von Produkt A verwendet. Genauer gesagt, werden 4,07 g (0,029 mol) p-Tolylborsäure, 4,0 g (0,015 mol) 2,5-Dibrom-p-xylol, 9,0 g (0,065 mol) Kaliumcarbonat, 6,0 g (0,035 mol) Tetramethylammoniumbromid und 0,136 g (0,0014 mol) Palladiumacetat in einen mit einem Magnetrührer, Rückflusskühler, Argoneinlass und Ölheizbad ausgestatteten, 250 ml fassenden Rundkolben gegeben. Die Feststoffe werden 15 Minuten lang mit Argon gespült und anschließend werden 40 ml destilliertes Wasser zu der Reaktionsmischung gegeben. Die Temperatur wird auf 70°C erhöht und die Mischung wird etwa 4 Stunden lang unter Rühren erhitzt. Nach 4 Stunden lässt man die Reaktion auf Raumtemperatur abkühlen und es werden weitere 50 ml destilliertes Wasser in den Kolben gegeben. Der gebildete, dunkle Niederschlag wird aus der wässrigen Mutterlösung mittels Filtration unter Verwendung eines Filterpapiers isoliert. Der Feststoff wird des Weiteren in Toluol gelöst, es wird ein Spatel Entfärbungsaktivkohle zu der Lösung gegeben und alles wird zum Sieden erhitzt. Der schwarze Rückstand wird mittels Filtration entfernt. Die wässrige Mutterlösung wird zweimal mit 40 ml Dichlormethan und einmal mit 40 ml Toluol extrahiert. Die organischen Schichten werden vereinigt und über wasserfreiem Magnesiumsulfat getrocknet. Schließlich wird das Lösungsmittel im Vakuum entfernt, um 4,11 g (94%) eines weißen Feststoffs zu ergeben.

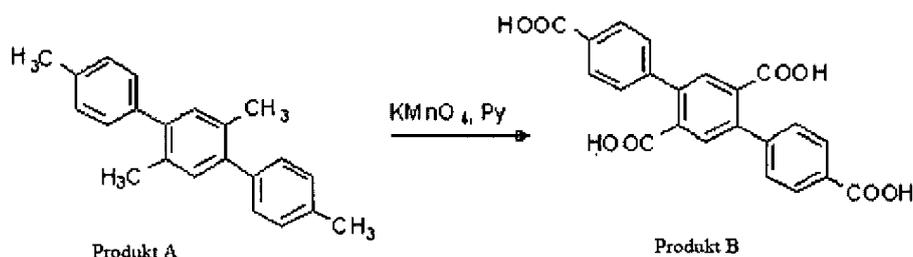
**[0072]** Produkt A wird gemäß Schema 1 hergestellt.



Schema 1. Herstellung von Produkt A unter Verwendung einer Suzuki-Kopplungsmethode

**[0073]** In der zweiten Stufe wird Produkt A, wie im unten folgenden Schema 2 angegeben, in Gegenwart von Kaliumpermanganat und Pyridin oxidiert, um ein Tetracarbonsäurederivat (Produkt B) zu ergeben. Genauer gesagt, wird Produkt A (1,23 g, 0,0043 mol) in 30 ml Pyridin gelöst und in einen mit einem Magnetrührer, Rückflusskühler und Ölheizbad ausgestatteten 1 l fassenden Rundkolben gegeben. Kaliumpermanganat (28 g, 0,177 mol) wird in einem Zeitraum von 96 Stunden in Portionen von jeweils 2 bis 3 g in 10 ml destilliertem Wasser zugegeben. In diesem Zeitraum wird die Temperatur im Reaktionskolben bei etwa 100°C gehalten. Ist die Reaktion abgeschlossen, wird das resultierende Mangandioxid mittels Filtration abgetrennt. Das Mangandioxid wird in heißem Wasser (100 ml bei 80°C) gerührt und abfiltriert. Die beiden Flüssigkeiten werden vereinigt und mit Salzsäure auf einen pH-Wert von 2 angesäuert. Nachdem ein weißer Feststoff auftritt, wird der Feststoff unter Verwendung einer Glasfritte abfiltriert und 2 Stunden lang in einem Vakuumofen bei 130°C getrocknet. Das Produkt wird als ein weißer Feststoff erhalten (1,385 g, 79%).  $^1\text{H-NMR}$  in  $\text{DMSO-d}_6$ :  $\delta$  (ppm) : 7,5 (d,  $J = 7,8$  Hz, 2H,), 7,7 (s, 1H), 7,9 (d,  $J = 8,1$  Hz, 2H).

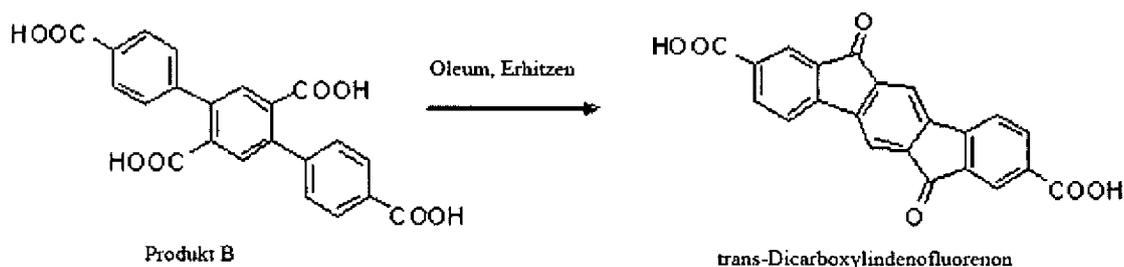
**[0074]** Produkt B wird gemäß Schema 2 hergestellt.



Schema 2. Herstellung eines Tetracarbonsäurederivats (Produkt B) durch Oxidation

**[0075]** In der dritten Stufe wird das trans-Dicarboxylindenofluoren, wie im unten folgenden Schema 3 dargestellt, durch eine säurekatalysierte Cyclisierung in Gegenwart von 7%-igem Oleum erhalten. Genauer gesagt, werden Produkt B (1,2 g, 0,003 mol) und 7 ml 7%-iges Oleum in einen mit einem Magnetrührer, Rückflusskühler und Ölheizbad ausgestatteten, 100 ml fassenden Rundkolben gegeben. Die Temperatur wird auf 100°C erhöht und die resultierende braune Lösung wird 4 Stunden lang erhitzt. Die Lösung kann auf Raumtemperatur abkühlen und wird in 100 ml destilliertes Wasser gegossen. Der resultierende rote Niederschlag wird mittels Filtrieren unter Verwendung einer Glasfritte isoliert und 2 Stunden lang im Ofen bei 130°C getrocknet. Das Produkt wird als ein violetter Feststoff erhalten (1,0 g, 92%).

**[0076]** Das trans-Dicarboxylindenofluoren wird gemäß Schema 3 hergestellt.

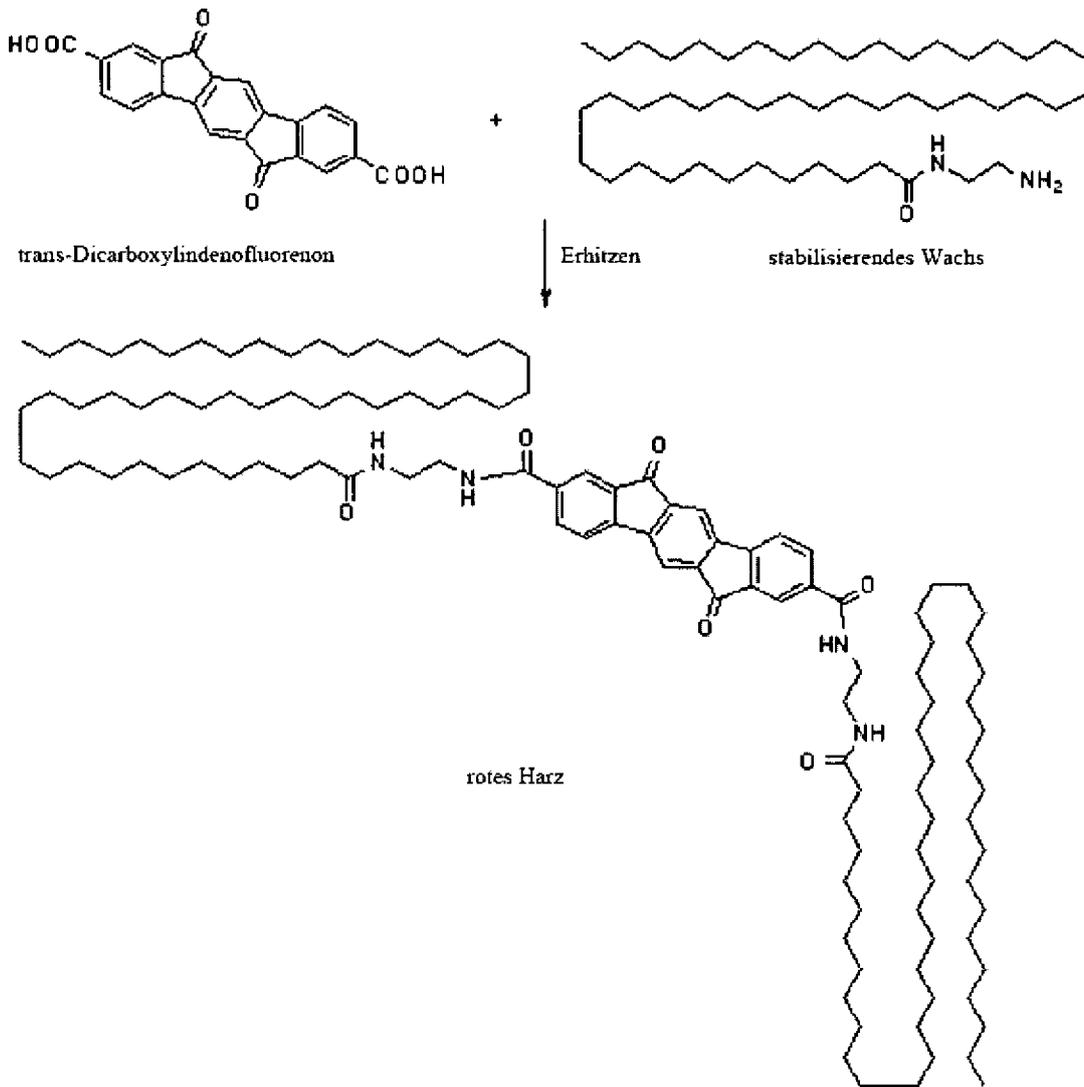


Schema 3. Herstellung von trans-Dicarboxylindenofluoren durch Cyclisierung

#### Herstellung eines stabilisierenden Wachses

**[0077]** Wie im unten folgenden Schema 4 angegeben, wird ein stabilisierendes Wachs hergestellt, indem UNICID® 700 mit Ethylendiamin in einem 1:1-Verhältnis zur Reaktion gebracht wird. Genauer gesagt, werden 144,59 g UNICID® 700-Harz und 9,02 g 1,2-Ethylendiamin (Aldrich) in einen mit einem Heizmantel, mechanischer Rührung, einer Dean-Stark-Falle, Rückflusskühler und Temperatursensor ausgestatteten, 1 l fassenden Harzkessel gegeben. Unter einem Argonstrom wird die Temperatur im Kessel auf 90°C angehoben und das Harz kann schmelzen. Wenn das Harz vollständig geschmolzen ist, wird die Temperatur allmählich unter Rühren auf 180°C erhöht und die Reaktion kann 3 Stunden lang ablaufen. In der Dean-Stark-Falle wird Wasser (2,7 ml) aufgefangen. Nachdem die Reaktion 3 Stunden lang bei 180°C durchgeführt wurde, wird der Kessel warm geleert. Das Produkt wird als ein beigefarbenes Harz erhalten (145 g, 96%).





Schema 5. Herstellung des roten Harzes

## Synthese einer wässrigen Emulsion des roten Harzes

**[0081]** Ein Beispiel für ein Verfahren zur Herstellung einer wässrigen Emulsion eines Wachses ist im US-Patent Nr. 7,560,505 dargestellt.

## Herstellung von 0,5 Gew.-% rotes Harz enthaltendem Toner

**[0082]** Zu 369,194 g deionisiertem Wasser in einem Glasreaktor werden 70,87 g Polyesteremulsion A (56°C Tg, 207 nm; 39,16 Gew.-%), 77,93 g Polyesteremulsion B (60,5°C Tg, 215 nm; 35,61 Gew.-%), 23,79 g kristalline Polyesteremulsion C (71,04°C Tm, 151 nm; 31,51 Gew.-%), 2,7 g Dowfax 2A1 und 25 g Emulsion aus rotem Harz (UNICID®-Wachs kovalent gebunden enthaltender Farbstoff, 20 Gew.-%) gegeben und unter Verwendung eines bei 4000 UpM betriebenen ULTRA TURRAX T50 Homogenisators von IKA homogenisiert. Anschließend werden tropfenweise 1,79 g  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  vermisch mit 48 g deionisiertem Wasser als Flockungsmittel zu dem Reaktor gegeben und 10 Minuten lang homogenisiert. Die Mischung wird 20 Minuten lang bei 280 UpM entgast und dann mit 1°C pro Minute auf eine Temperatur von 37°C bei 460 UpM zum Aggregieren erhitzt. Die Partikelgröße wird unter Verwendung eines COULTER COUNTER überwacht, bis die Partikelgröße 5,0  $\mu\text{m}$  erreicht hat. Die Schalenmischung aus 35,75 g FXC-56-Emulsion (56°C Tg, 207 nm; 39,16 Gew.-%), 39,02 g FXC-42-Emulsion (60,5°C Tg, 215 nm; 35,61 Gew.-%), 1,2 g Dowfax 2A1 und 37 g deionisiertem Wasser wird sofort in die Reaktion gegeben und man lässt weitere 10–20 Minuten lang bei 40°C mit 460 UpM aggregieren. So lange wie der volumengemittelte Partikeldurchmesser, nach Messungen mit dem Coulter Counter, größer als 5,7  $\mu\text{m}$  ist, wird der pH-Wert der Aggregationsaufschlämmung durch Zugabe von 4 Gew.-% NaOH-Lösung auf 4 gehalten; dann werden 3,8 g EDTA zugegeben und die Umdrehungsgeschwindigkeit wird auf 190 UpM gesenkt, um die Toneraggregation bei einem pH von 7,5 einzufrieren, der mittels 4 Gew.-% NaOH-Lösung

gehalten wird. Nach dem Einfrieren wird die Toneraufschlämmung zum Koaleszieren erhitzt. Der Toner hat eine endgültige Partikelgröße von 5,7  $\mu\text{m}$ , eine GSD  $vq/n$  von 1,200/1,250 und eine Rundheit von etwa 0,970. Die Toneraufschlämmung wird dann auf Raumtemperatur gekühlt, mittels Klassieren getrennt (25  $\mu\text{m}$ ), filtriert und schließlich gewaschen und gefriergetrocknet.

**ZITATE ENHALTEN 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**

- US 5290654 [0033]
- US 5278020 [0033]
- US 5308734 [0033]
- US 5370963 [0033]
- US 5344738 [0033]
- US 5403693 [0033]
- US 5418108 [0033]
- US 5364729 [0033]
- US 5346797 [0033]
- US 6627373 [0033]
- US 6656657 [0033]
- US 6617092 [0033]
- US 6638677 [0033]
- US 6576389 [0033]
- US 6664017 [0033]
- US 6656658 [0033]
- US 6673505 [0033]
- US 5348832 [0033]
- US 5405728 [0033]
- US 5366841 [0033]
- US 5496676 [0033]
- US 5527658 [0033]
- US 5585215 [0033]
- US 5650255 [0033]
- US 5650256 [0033]
- US 5501935 [0033]
- US 5723253 [0033]
- US 5744520 [0033]
- US 5763133 [0033]
- US 5766818 [0033]
- US 5747215 [0033]
- US 5827633 [0033]
- US 5853944 [0033]
- US 5804349 [0033]
- US 5840462 [0033]
- US 5869215 [0033]
- US 5863698 [0033]
- US 5902710 [0033]
- US 5910387 [0033]
- US 5916 [0033]
- US 5919595 [0033]
- US 5925488 [0033]
- US 5977210 [0033]
- US 6593049 [0035]
- US 6756176 [0035]
- US 6830860 [0035]
- US 6063827 [0044]
- US 7560505 [0081]

### Patentansprüche

1. Fluoreszierender Partikel, umfassend: ein fluoreszierendes Pigment; und mindestens ein mit dem fluoreszierenden Pigment chemisch verknüpftes, stabilisierendes Wachs.

2. Fluoreszierender Partikel gemäß Anspruch 1, wobei das mindestens eine stabilisierende Wachs eine Alkylkette umfasst; oder wobei das mindestens eine chemisch gebundene, stabilisierende Wachs eine Amingruppe an seinem terminalen Ende umfasst und das fluoreszierende Pigment mindestens eine Carbonsäuregruppe umfasst.

3. Fluoreszierender Partikel gemäß Anspruch 3, wobei das mindestens eine chemisch gebundene, stabilisierende Wachs eine Amingruppe an seinem terminalen Ende umfasst und das fluoreszierende Pigment mindestens eine Carbonsäuregruppe umfasst, und wobei das mindestens eine stabilisierende Wachs des Weiteren chemisch durch die Amingruppe, welche mit der mindestens einen Carbonsäuregruppe unter Bildung einer Amidbindung reagiert, an das fluoreszierende Pigment gebunden ist.

4. Fluoreszierender Partikel gemäß Anspruch 1, wobei das mindestens eine chemisch gebundene, stabilisierende Wachs durch Reaktion eines Carbonsäure-terminierten Polyethylenwachses mit einem Diamin gebildet wird; und gegebenenfalls wobei der Carbonsäure-terminierte Polyethylenwachs die Struktur  $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_n-\text{COOH}$  aufweist, wobei  $n = 10-60$ ; oder wobei das Diamin gegebenenfalls aus der Gruppe bestehend aus Ethylendiamin und Propylendiamin ausgewählt wird.

5. Fluoreszierender Partikel gemäß Anspruch 1, wobei das fluoreszierende Pigment ein Carboxylindenofluoren ist; oder

wobei das fluoreszierende Pigment ein derivatisiertes Analogon von Verbindungen ist, die aus der Gruppe bestehend aus Rhodaminen, Perylenen, Perinonen, Squarainen und  $\beta$ -Oxynaphthoesäure-Pigmenten ausgewählt wird; oder

wobei das fluoreszierende Pigment ein trans-Dicarboxylindenofluoren ist.

6. Verfahren zur Herstellung eines fluoreszierenden Partikels, umfassend die chemische Bindung mindestens eines stabilisierenden Wachses an ein fluoreszierendes Pigment, wobei das mindestens eine stabilisierende Wachs eine Amingruppe an seinem terminalen Ende umfasst und das fluoreszierende Pigment mindestens eine Carbonsäuregruppe umfasst.

7. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei das mindestens eine stabilisierende Wachs chemisch durch die Amingruppe, welche mit der mindestens einen Carbonsäuregruppe unter Bildung einer Amidbindung reagiert, an das fluoreszierende Pigment gebunden ist; oder wobei das mindestens eine chemisch gebundene, stabilisierende Wachs durch Reaktion eines Carbonsäure-terminierten Polyethylenwachses mit einem Diamin gebildet wird und wobei das Diamin des Weiteren aus der Gruppe bestehend aus Ethylendiamin und Propylendiamin ausgewählt wird.

8. Verfahren gemäß Anspruch 6, wobei das fluoreszierende Pigment ein Carboxylindenofluoren ist; oder wobei das fluoreszierende Pigment ein derivatisiertes Analogon von Verbindungen ist, die aus der Gruppe bestehend aus Rhodaminen, Perylenen, Perinonen, Squarainen und  $\beta$ -Oxynaphthoesäure-Pigmenten ausgewählt wird.

9. Tonerzusammensetzung, umfassend: ein Harz, und ein fluoreszierendes Partikel, wobei das fluoreszierende Partikel ein fluoreszierendes Pigment und mindestens ein stabilisierendes, chemisch an das fluoreszierende Pigment gebundenes Wachs umfasst.

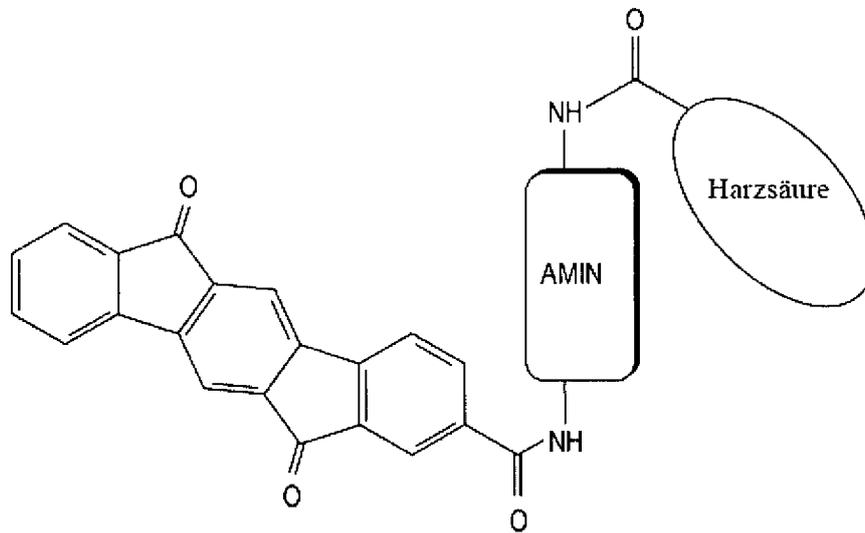
10. Tonerzusammensetzung gemäß Anspruch 9, wobei das fluoreszierende Pigment ein Carboxylindenofluoren ist; oder

wobei das fluoreszierende Pigment ein derivatisiertes Analogon von Verbindungen ist, die aus der Gruppe bestehend aus Rhodaminen, Perylenen, Perinonen, Squarainen und  $\beta$ -Oxynaphthoesäure-Pigmenten ausgewählt wird; oder

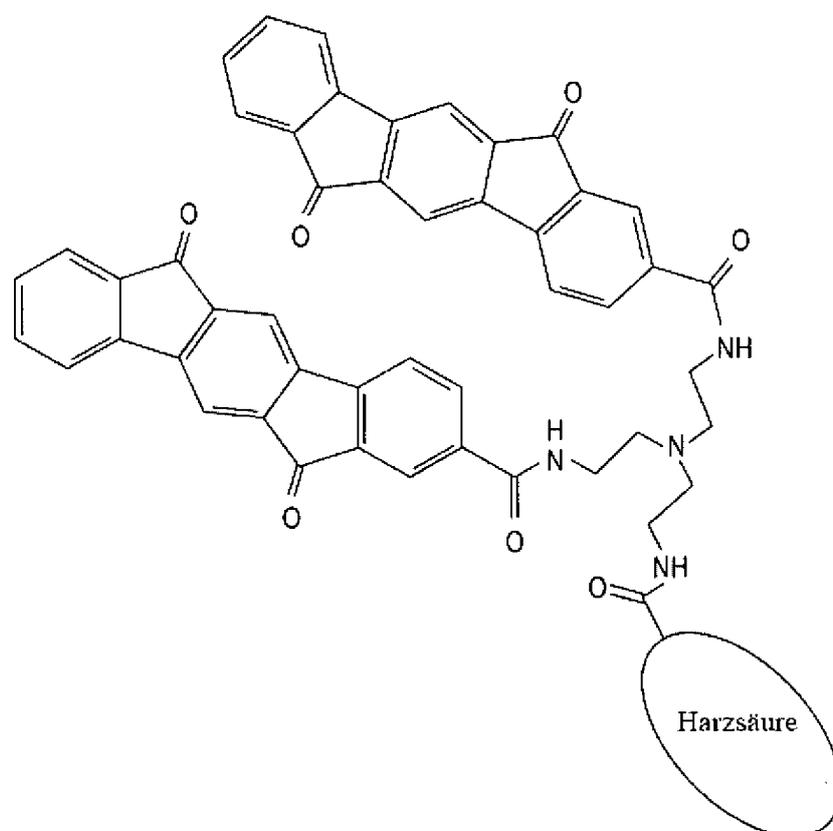
wobei der Toner mittels eines Emulsion-Aggregation-Verfahrens hergestellt wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

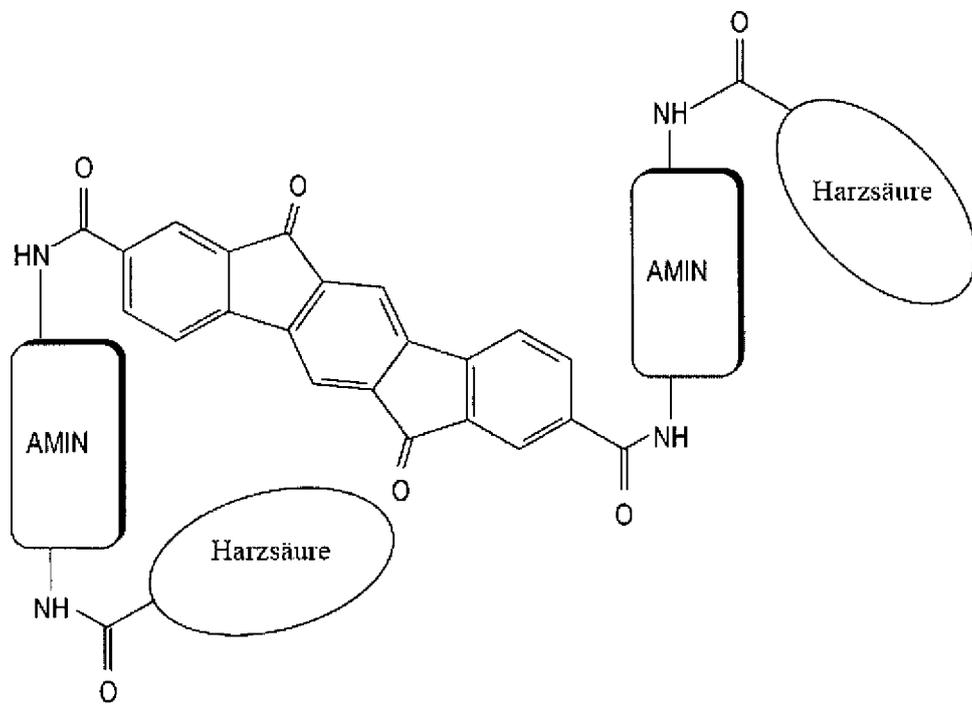
Anhängende Zeichnungen



*FIG. 1*



**FIG. 2**



**FIG. 3**