



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 010 873 T2 2008.04.30**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 535 973 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 010 873.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 026 870.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **11.11.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **01.06.2005**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.12.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **30.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **C09D 11/00 (2006.01)**
B41J 2/175 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
722162 25.11.2003 US

(73) Patentinhaber:
Xerox Corp., Rochester, N.Y., US

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(72) Erfinder:
**Wong, Raymond W., Mississauga Ontario L5M
4G8, CA; Drappel, Stephan V., Toronto Ontario
M5N 1X4, CA; Smith, Paul F., Oakville Ontario L6J
2G2, CA; Allen, Geoffrey C., Waterdown Ontario
L0R 2H5, CA; Turek, Caroline M., Hamilton Ontario
L8P 4R6, CA**

(54) Bezeichnung: **Phasenaustauschtintenzusammensetzungen**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Es werden hierin Phasenwechselfarben offenbart. Genauer werden hierin Phasenwechselfarben offenbart, die einen Farbstoffträger, ein Pigmentfarbstoff und ein Polyalkylensuccinimid enthalten. Eine Ausführungsform ist auf eine Farbzusammensetzung gerichtet, die (a) einen Farbstoffträger, der ein Monoamid oder ein Tetraamid oder ein Gemisch davon umfaßt, (b) ein Polyalkylensuccinimid und (c) Pigmentteilchen umfaßt. Eine weitere Ausführungsform ist auf eine Farbzusammensetzung gerichtet, die (a) einen Farbstoffträger, (b) ein Polyalkylensuccinimid und (c) Pigmentteilchen umfaßt, wobei die Farbe eine Leitfähigkeit von mehr als 1×10^{-8} Siemens je Zentimeter aufweist. Noch eine weitere Ausführungsform ist auf ein Farbsystem gerichtet, das (1) eine erste Farbe, die (a) einen Farbstoffträger, (b) ein Polyalkylensuccinimid und (c) Pigmentteilchen umfaßt, und (2) eine zweite Farbe umfaßt, die ein Farbstofffarbstoff und einen zweiten Farbstoffträger umfaßt, wobei der erste Farbstoffträger im wesentlichen die gleichen Komponenten wie der zweite Farbstoffträger enthält.

[0002] Die US2002/0062763 bezieht sich auf die Verwendung von Kupferphthalocyaninzusammensetzungen in elektrophotographischen Tonern, Entwicklern, Pulverbeschichtungsmaterialien und Farbstoffstrahlern.

[0003] Die US-A-6 251 553 offenbart Mischkristallpigmente der Chinacridonreihe als Farbstoffe in elektrophotographischen Tonern und Entwicklern, Pulverbeschichtungsmaterialien, Farbstoffstrahlern, Elektretfasern und Filtern.

[0004] Die US-A-5 935 755 offenbart ein Verfahren zum Identifizieren von Dokumenten durch Nachweis mittels Ramanspektroskopie, das das Aufbringen eines Markierungsmaterials, das eine durch Raman nachweisbare Komponente umfaßt, die beim Bestrahlen mit monochromatischer Strahlung ein nachweisbares Ramanspektrum zeigt, auf einen Aufzeichnungsbogen, um dadurch eine Markierung auf dem Aufzeichnungsbogen zu bilden, weiter das Bestrahlen der Markierung auf dem Aufzeichnungsbogen mit monochromatischer Strahlung und die Messung des Ramanspektrums der von der Markierung gestreuten Strahlung, wenn die Markierung mit monochromatischer Strahlung bestrahlt wird, umfaßt.

[0005] Die US-A-6 44 018 bezieht sich auf eine Phasenwechselfarbstoffträgerzusammensetzung, die wenigstens ein ein Anhydrid/Aminoalkohol einschließendes Reaktionsprodukt umfaßt, wobei das wenigstens ein Anhydrid/Aminoalkohol einschließende Reaktionsprodukt ein Ester oder ein Amid, aber kein Esteramid ist.

[0006] Das US-Patent 5 902 841 offenbart eine Phasenwechselfarbstoffzusammensetzung, wobei die Farbzusammensetzung ein Farbstoff in Kombination mit einer ausgewählten Phasenwechselfarbstoffträgerzusammensetzung verwendet, die wenigstens eine hydroxyfunktionelle Fettamidverbindung enthält.

[0007] Obschon bekannte Zusammensetzungen und Verfahren für ihre vorgesehenen Zwecke geeignet sind, besteht ein Bedarf nach verbesserten Phasenwechselfarben. Außerdem besteht ein Bedarf nach Phasenwechselfarben mit Pigmentfarbstoffen. Weiter besteht ein Bedarf nach Phasenwechselfarben mit Pigmentfarbstoffen, wobei die Pigmentteilchen stabil und innerhalb der Farbstoffformulierung gleichförmig dispergiert sind. Außerdem besteht ein Bedarf nach Farbstoffsystemen aus unterschiedlichen farbigen Farbstoffen, wobei einige Farbstoffe Pigmentfarbstoffe aufweisen und einige Farbstoffe Farbstofffarbstoffe aufweisen und wobei die anderen Farbstoffkomponenten sowohl bei den Farbstoffen auf Pigmentgrundlage als auch den Farbstoffen auf Farbstoffgrundlage die gleichen bleiben. Es besteht ferner ein Bedarf an Pigmentfarbstoff enthaltenden Phasenwechselfarben, die eine erhöhte Stabilität und Lichtechtheit bei erhöhten Temperaturen aufweisen und dadurch eine verbesserte Ausbleichbeständigkeit beim Aussetzen gegenüber Wärme und/oder Licht ermöglichen. Außerdem besteht ein Bedarf nach Pigmentfarbstoff enthaltenden Phasenwechselfarben, die eine verringerte Diffusion des Farbstoffs aus der Farbe zum Papier zeigen und dadurch ein verringertes Durchsichereinen ermöglichen. Es besteht weiter ein Bedarf nach Pigmentfarbstoff enthaltenden Phasenwechselfarben, die eine verringerte Diffusion von Farbstoffen aus Bildflächen einer Farbe zu Bildflächen einer anderen Farbe zeigen und dadurch eine verbesserte Bildqualität ermöglichen. Außerdem besteht ein Bedarf nach Pigmentfarbstoff enthaltenden Phasenwechselfarben, bei denen die Pigmentfarbstoffe eine verringerte Agglomeration und Absetzen in der Farbe zeigen, wenn die Farbe Bedingungen eines längeren und/oder übermäßigen Erhitzens wie etwa den Temperaturen (typischerweise mindestens 110 °C und häufig mindestens 135 °C) und Zeiträumen (typischerweise mindestens einen Tag und häufig mindestens eine Woche) ausgesetzt werden, denen Phasenwechselfarben in Phasenwechselfarbstoffdruckern ausgesetzt werden. Es besteht ferner ein Bedarf nach Pigmentfarbstoff enthaltenden Phasenwechselfarben, die ein verringertes Verstopfen von Düsen im Druckkopf und einen verringerten Druckkopfausfall zeigen, der durch Agglomeration des Pigmentfarbstoffs in der Farbe verursacht werden kann.

[0008] Die vorliegende Erfindung stellt Folgendes bereit:

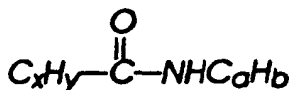
Eine Tintenzusammensetzung, umfassend (a) einen Tintenträger, welcher ein Monoamid oder ein Tetraamid oder ein Gemisch davon umfaßt; (b) ein Polyalkylensuccinimid und (c) Pigmentpartikel.

[0009] Ein Tintenset, umfassend (1) eine erste Tinte, umfassend (a) einen Tintenträger, (b) ein Polyalkylensuccinimid und (c) Pigmentpartikel, und (2) eine zweite Tinte, umfassend ein Farbstoffärbemittel und einen zweiten Tintenträger, wobei der erste Tintenträger im wesentlichen die gleichen Komponenten wie der zweite Tintenträger enthält, wobei die erste Tinte die vorstehende Tinte ist.

[0010] Bevorzugte Ausführungsformen werden in den Unteransprüchen aufgeführt.

[0011] Die Tinten umfassen einen Tintenträger, ein Polyalkylensuccinimid und Pigmentteilchen.

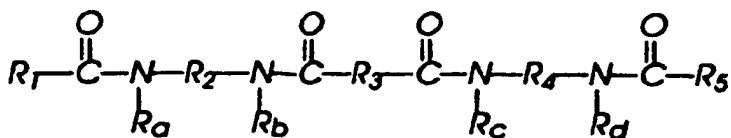
[0012] Beispiele geeigneter Tintenträgermaterialien schließen Fettamide wie etwa Monoamide oder Tetraamide oder Gemische davon ein. Geeignete Monoamide schließen sowohl feste als auch flüssige Monoamide unter der Voraussetzung ein, daß die das Gemisch aller Bestandteile enthaltende Tinte bei Raumtemperatur fest ist. Bei einer Ausführungsform weist das Monoamid einen Schmelzpunkt von mindestens 50 °C auf, obschon der Schmelzpunkt unter dieser Temperatur liegen kann. Bei einer weiteren Ausführungsform weist das Monoamid einen Schmelzpunkt von höchstens 100 °C auf, obschon der Schmelzpunkt über dieser Temperatur liegen kann. Einige Beispiele geeigneter Monoamide schließen primäre Monoamide und sekundäre Monoamide ein. Stearamid, Oleamid, Oleamid technischer Qualität und Erucamid sind einige Beispiele geeigneter primärer Amide. Behenylbehenamid, Stearylstearamid, Stearylerucamid, Erucylrucamid, Oleylpalmitamid und Erucylstearamid sind einige Beispiele geeigneter sekundärer Amide. Bei einer Ausführungsform hat das Monoamid die Formel



worin x eine ganze Zahl von 5 bis 21 ist, y eine ganze Zahl von 11 bis 43 ist, a eine ganze Zahl von 6 bis 22 ist und b eine ganze Zahl von 13 bis 45 ist. Gemische aus zwei oder mehr Monoamiden können ebenfalls in der Tinte vorliegen.

[0013] Das Monoamid liegt in dem Tintenträger in jeder gewünschten oder wirksamen Menge, bei einer Ausführungsform von mindestens 8 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 10 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 12 Gewichtsprozent und bei einer Ausführungsform von höchstens 70 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 60 Gewichtsprozent, bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 50 Gewichtsprozent, bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 32 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 28 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 25 Gewichtsprozent vor, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0014] Geeignete Tetraamide schließen sowohl feste als auch flüssige Tetraamide unter der Voraussetzung ein, daß die das Gemisch aller Bestandteile enthaltende Tinte bei Raumtemperatur fest ist. Eine Klasse geeigneter Tetraamide ist die durch die Formel



dargestellte, worin R_a, R_b, R_c und R_d jeweils unabhängig voneinander (a) ein Wasserstoffatom, (b) eine Alkylgruppe (einschließlich gerader, verzweigter, gesättigter, ungesättigter, cyclischer, substituierter und unsubstituierter Alkylgruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Alkylgruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 1 Kohlenstoffatom, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 2 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 4 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 8 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, (c) eine Arylgruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Arylgruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Arylgruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungs-

form mit wenigstens 5 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, (d) eine Arylalkylgruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Arylalkylgruppen, wobei der Alkylteil der Arylalkylgruppe gerade, verzweigt, gesättigt, ungesättigt und/oder cyclisch sein kann und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor entweder in dem Alkylteil oder dem Arylteil der Arylalkylgruppe oder in beiden entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 7 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, wie etwa Benzyl oder (e) eine Alkylarylgruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Alkylarylgruppen, wobei der Alkylteil der Alkylarylgruppe gerade, verzweigt, gesättigt, ungesättigt und/oder cyclisch sein kann und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor entweder in dem Alkylteil oder dem Arylteil der Alkylarylgruppe oder in beiden entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 7 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen liegen können, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche sein kann, wie etwa Tolyll sind, wobei R_2 , R_3 und R_4 jeweils unabhängig voneinander (a) eine Alkylengruppe (einschließlich gerader, verzweigter, gesättigter, ungesättigter, cyclischer, substituierter und unsubstituierter Alkylengruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Alkylengruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 1 Kohlenstoffatom, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 2 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 4 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 8 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 12 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, (b) eine Arylengruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Arylengruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Arylengruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 5 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 12 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, (c) eine Arylalkylengruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Arylalkylengruppen, wobei der Alkylteil der Arylalkylengruppe gerade, verzweigt, gesättigt, ungesättigt und/oder cyclisch sein kann und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor entweder in dem Alkylteil oder dem Arylteil der Arylalkylengruppe oder in beiden entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 7 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 12 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, oder (d) eine Alkylarylengruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Alkylarylengruppen, wobei der Alkylteil der Alkylarylengruppe gerade, verzweigt, gesättigt, ungesättigt und/oder cyclisch sein kann und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor entweder in dem Alkylteil oder dem Arylteil der Alkylarylengruppe oder in beiden entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 7 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 12 Kohlenstoffatomen sein können, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche sein kann, und wobei R_1 und R_5 jeweils unabhängig voneinander (a) eine Alkylgruppe (einschließlich gerader, verzweigter, gesättigter, ungesättigter, cyclischer, substituierter und unsubstituierter Alkylgruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Alkylgruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 1 Kohlenstoffatom, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 2 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 4 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 8 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 12 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 18 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 37 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 40 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 48 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungs-

form mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, (b) eine Arylgruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Arylgruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Arylgruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 5 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 12 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 18 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 37 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 40 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 48 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, (c) eine Arylalkylgruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Arylalkylgruppen, wobei der Alkylteil der Arylalkylgruppe gerade, verzweigt, gesättigt, ungesättigt und/oder cyclisch sein kann und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor entweder in dem Alkylteil oder dem Arylteil der Arylalkylgruppe oder in beiden entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 7 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 12 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 18 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 37 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 40 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 48 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, wie etwa Benzyl oder (d) eine Alkylarylgruppe (einschließlich unsubstituierter und substituierter Alkylarylgruppen, wobei der Alkylteil der Alkylarylgruppe gerade, verzweigt, gesättigt, ungesättigt und/oder cyclisch sein kann und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor entweder in dem Alkylteil oder dem Arylteil der Alkylarylgruppe oder in beiden entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 7 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 12 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 18 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 37 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 40 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 48 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen und bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen sein kann, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, wie etwa Toly, wobei die Substituenten an den substituierten Alkyl-, Aryl-, Arylalkyl-, Alkylaryl-, Alkylen-, Arylen-, Arylalkylen- und Alkylarylengruppen Hydroxygruppen, Halogenatome, Amingruppen, Imingruppen, Ammoniumgruppen, Cyangruppen, Pyridingruppen, Pyridiniumgruppen, Ethergruppen, Aldehydgruppen, Ketongruppen, Estergruppen, Amidgruppen, Carbonylgruppen, Thiocarbonylgruppen, Sulfatgruppen, Sulfonatgruppen, Sulfidgruppen, Sulfoxidgruppen, Phosphingruppen, Phosphoniumgruppen, Phosphatgruppen, Nitrilgruppen, Mercaptogruppen, Nitrogruppen, Nitrosogruppen, Sulfogruppen, Acylgruppen, Säureanhydridgruppen, Azidgruppen, Azogruppen, Cyanatgruppen, Isocyanatgruppen, Thiocyanatgruppen, Isothiocyanatgruppen, Carbonsäuregruppen und Gemische davon sein können (aber nicht darauf beschränkt sind), wobei zwei oder mehr Substituenten unter Bilden eines Rings miteinander verbunden sein können. Bei einer Ausführungsform sind eines von R_1 und R_5 oder beide Alkylgruppen mit 18 Kohlenstoffatomen. Bei einer weiteren Ausführungsform sind eines von R_1 und R_5 oder beide Alkylgruppen mit 37 Kohlenstoffatomen. Bei noch einer weiteren Ausführungsform sind eines von R_1 und R_5 oder beide Alkylgruppen mit 48 Kohlenstoffatomen. Bei noch einer weiteren Ausführungsform sind R_1 und R_5 beide $-(CH_2)_{16}CH_3$, sind R_2 und R_4 jeweils $-CH_2CH_2-$ und ist R_3 eine verzweigte, unsubstituierte Alkylgruppe mit 34 Kohlenstoffatomen. Bei einer weiteren Ausführungsform sind R_1 und R_5 beide $-(CH_2)_nCH_3$, worin n 47 oder 48 ist, R_2 und R_4 jeweils $-CH_2CH_2-$ sind und R_3 eine verzweigte, unsubstituierte Alkylgruppe mit 34 Kohlenstoffatomen ist.

[0015] Tetraamide können wie zum Beispiel im US-Patent 6 174 937 offenbart hergestellt werden. Ein Beispiel eines geeigneten Tetraamids ist ein wie in Beispiel 1 des US-Patents 6 174 937 beschrieben hergestelltes Tetraamidharz, das aus der Reaktion eines Äquivalents einer von Uniqema, New Castle, DE, erhaltenen C-36-Dimersäure mit zwei Äquivalenten Ethylendiamin und UNICID® 700 (von Baker Petrolite, Tulsa, OK, erhalten; ein langkettiger Kohlenwasserstoff mit einer endständigen Carbonsäuregruppe) erhalten wurde.

[0016] Das Tetraamid liegt in dem Tintenträger in jeder gewünschten oder wirksamen Menge, bei einer Ausführungsform von mindestens 10 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 13 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 16 Gewichtsprozent und bei einer Ausführungsform höchstens 32 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform höchstens 27 Ge-

wichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform höchstens 22 Gewichtsprozent, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0017] Weitere Informationen über Fettamidträgermaterialien werden zum Beispiel im US-Patent 4 889 560, US-Patent 4 889 761, US-Patent 5 194 638, US-Patent 4 380 671, US-Patent 6 174 937, US-Patent 5 372 852, US-Patent 5 597 856, US-Patent 6 174 937 und britischen Patent 2 238 792 offenbart.

[0018] Ferner sind als Komponenten in dem Phasenwechseltintenträger aus einem Isocyanat abgeleitete Harze und Wachse wie etwa von einem Isocyanat abgeleitete Urethanmaterialien, von einem Isocyanat abgeleitete Harnstoffmaterialien, von einem Isocyanat abgeleitete Urethan/Harnstoffmaterialien, Gemische davon und dergleichen geeignet. Ein Beispiel eines geeigneten, von einem Isocyanat abgeleiteten Materials ist ein Urethanharz, das aus der Reaktion zweier Äquivalente Hydroabietylalkohol und eines Äquivalents Isophorondiisocyanat stammt. Materialien dieser Art können wie in Beispiel 1 des US-Patents 5 782 966 beschrieben hergestellt werden. Ein weiteres Beispiel eines geeigneten, von einem Isocyanat abgeleiteten Materials ist ein Material, das das Addukt dreier Äquivalente Stearylisocyanat und eines Glycerinpropoxylats ist. Materialien dieser Art können wie in Beispiel 4 des US-Patents 6 309 453 beschrieben hergestellt werden. Noch ein weiteres Beispiel eines geeigneten, von einem Isocyanat abgeleiteten Materials ist ein Material, das das Produkt der Reaktion von 1,5 Teilen Hydroabietylalkohol, 0,5 Teilen Octadecylamin und 1 Teil Isophorondiisocyanat ist. Materialien dieser Art können wie in Beispiel 2 der mitanhängigen US-Anmeldung Serien-Nr. 08/672 816 beschrieben hergestellt werden. Weitere Informationen zu von einem Isocyanat abgeleiteten Trägermaterialien werden im US-Patent 5 750 604, US-Patent 5 780 528, US-Patent 5 782 966, US-Patent 5 783 658, US-Patent 5 827 918, US-Patent 5 830 942, US-Patent 5 919 839, US-Patent 6 255 432, US-Patent 6 309 453, britischen Patent GB-2 294 939, britischen Patent GB 2 305 928, britischen Patent GB 2 305 670, britischen Patent GB 2 290 793, PCT-Veröffentlichung WO94/14902, PCT-Veröffentlichung WO97/12003, PCT-Veröffentlichung WO97/13816, PCT-Veröffentlichung WO96/14364, PCT-Veröffentlichung WO97/33943 und PCT-Veröffentlichung WO95/04760 offenbart.

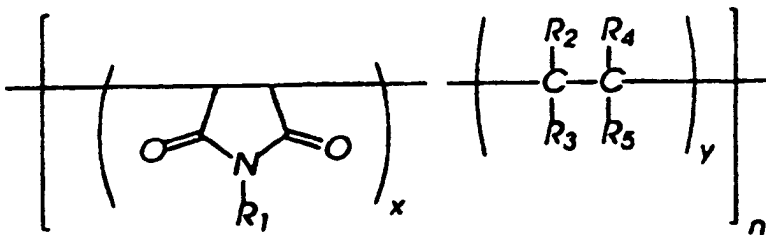
[0019] Weitere geeignete Phasenwechseltintenträgermaterialien schließen sowohl Paraffine, mikrokristalline Wachse, Polyethylenwachse, Esterwachse, Amidwachse, Fettsäuren, Fettalkohole, Fettamide und andere wachsartige Materialien, Sulfonamidmaterialien, aus verschiedenen natürlichen Quellen hergestellte harzartige Materialien und viele synthetische Harze, Oligomere, Polymere und Copolymere wie etwa Ethylen/Vinylacetat-Copolymere, Ethylen/Acrylsäurecopolymere, Ethylen/Vinylacetat/Acrylsäure-Copolymere, Copolymere von Acrylsäure mit Polyamiden, Ionomere als auch Gemische davon ein. Eines oder mehr dieser Materialien können auch in einem Gemisch mit einem Fettsäureamidmaterial und/oder einem von einem Isocyanat abgeleiteten Material eingesetzt werden.

[0020] Bei einer Ausführungsform umfaßt der Phasenwechseltintenträger (a) ein Polyethylenwachs, das in dem Träger bei einer Ausführungsform in einer Menge von mindestens 25 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 30 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 37 Gewichtsprozent und bei einer Ausführungsform von höchstens 60 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 53 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 48 Gewichtsprozent vorliegt, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann; (b) ein Stearylstearamidharz, das in dem Träger bei einer Ausführungsform in einer Menge von mindestens 8 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 10 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 12 Gewichtsprozent und bei einer Ausführungsform von höchstens 32 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 28 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 25 Gewichtsprozent vorliegt, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann; (c) eine Dimersäure auf der Grundlage eines Tetraamids, das das Reaktionsprodukt einer Dimersäure, Ethylendiamin und eines langkettigen Kohlenwasserstoffs mit mehr als sechsendreißig Kohlenstoffatomen und mit einer endständigen Carbonsäuregruppe ist, die in dem Träger bei einer Ausführungsform in einer Menge von mindestens 10 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 13 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 16 Gewichtsprozent und bei einer Ausführungsform von höchstens 32 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 27 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 22 Gewichtsprozent vorliegt, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann; (d) ein Urethanharz, das aus der Reaktion zweier Äquivalente Hydroabietylalkohol und eines Äquivalents Isophorondiisocyanat stammt und in dem Träger bei einer Ausführungsform in einer Menge von mindestens 6 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 8 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 10 Gewichtsprozent und bei einer Ausführungsform von höchstens 16 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 14 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von

höchstens 12 Gewichtsprozent vorliegt, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann; (e) ein Urethanharz, das das Addukt dreier Äquivalente Stearylisocyanat und eines Alkohols auf Glyceringrundlage ist und in dem Träger bei einer Ausführungsform in einer Menge von mindestens 2 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 3 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 4,5 Gewichtsprozent und bei einer Ausführungsform von höchstens 13 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 10 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 7,5 Gewichtsprozent vorliegt, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann, und (f) ein Antioxidationsmittel, das in dem Träger in einer Ausführungsform in einer Menge von mindestens 0,01 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,05 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,1 Gewichtsprozent und bei einer Ausführungsform von höchstens 1 Gewichtsprozent, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 0,5 Gewichtsprozent und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 0,3 Gewichtsprozent vorliegt, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0021] Der Tintenträger liegt in der Phasenwechseltinte in jeder gewünschten oder wirksamen Menge, bei einer Ausführungsform von mindestens 0,1 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 50 Gewichtsprozent der Tinte und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 90 Gewichtsprozent der Tinte und bei einer Ausführungsform von höchstens 99 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 98 Gewichtsprozent der Tinte und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 95 Gewichtsprozent der Tinte vor, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0022] Die Tinten enthalten auch ein Polyalkylensuccinimid. Geeignete Polyalkylensuccinimide schließen die der allgemeinen Formel



ein (sind aber nicht darauf beschränkt), worin x eine ganze Zahl ist, die die Anzahl der sich wiederholenden Succinimideinheiten darstellt und bei einer Ausführungsform 1 bis 3 ist, y eine ganze Zahl ist, die die Anzahl der sich wiederholenden Alkyleneinheiten darstellt und bei einer Ausführungsform 1 bis 3 ist, n bei einer Ausführungsform eine ganze Zahl von mindestens 2, bei einer weiteren Ausführungsform von wenigstens 10 und bei noch einer weiteren Ausführungsform von wenigstens 50 und bei einer Ausführungsform von höchstens 500, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 300 und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 100 ist, obschon die Werte von x, y und n außerhalb dieser Bereiche liegen können, R₁ eine Alkylgruppe (einschließlich gerader, verzweigter, cyclischer, gesättigter, ungesättigter, substituierter und unsubstituierter Alkylgruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Alkylgruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 1 Kohlenstoffatome, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 10 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 30 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 40 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, eine Arylgruppe (einschließlich substituierter und unsubstituierter Arylgruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Arylgruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 4 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 5 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 40 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, eine Arylalkylgruppe (einschließlich substituierter und unsubstituierter Arylalkylgruppen, wobei deren Alkylteil gerade, verzweigt, cyclisch, gesättigt oder ungesättigt sein kann und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor sowohl entweder in dem Arylteil als auch dem Alkylteil der Arylalkylgruppe oder in beiden entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 5 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 7 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100

Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 40 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, wie etwa Benzyl oder eine Alkylarylgruppe (einschließlich substituierter und unsubstituierter Alkylarylgruppen, wobei deren Alkylteil gerade, verzweigt, cyclisch, gesättigt oder ungesättigt sein kann und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor entweder in dem Arylteil oder dem Alkylteil der Alkylarylgruppe oder in beiden entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 5 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 6 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit wenigstens 7 Kohlenstoffatomen und bei einer Ausführungsform mit höchstens 100 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 50 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 40 Kohlenstoffatomen sein können, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann, wie etwa Tolyll sind, wobei R_2 , R_3 , R_4 und R_5 jeweils unabhängig voneinander ein Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe (einschließlich gerader, verzweigter, cyclischer, gesättigter, ungesättigter, substituierter und unsubstituierter Alkylgruppen und wobei Heteroatome wie etwa Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Silizium, Phosphor in der Alkylgruppe entweder vorhanden oder nicht vorhanden sein können) bei einer Ausführungsform mit wenigstens 1 Kohlenstoffatom und bei einer Ausführungsform mit höchstens 30 Kohlenstoffatomen, bei einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 20 Kohlenstoffatomen, bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 10 Kohlenstoffatomen und bei noch einer weiteren Ausführungsform mit höchstens 5 Kohlenstoffatomen, obschon die Anzahl der Kohlenstoffatome außerhalb dieser Bereiche liegen kann und wobei die Substituenten an den substituierten Alkyl-, Aryl-, Arylalkyl- und Alkylarylgruppen Hydroxygruppen, Halogenatome, Amingruppen, Imingruppen, Ammoniumgruppen, Cyangruppen, Pyridingruppen, Pyridiniumgruppen, Ethergruppen, Aldehydgruppen, Ketongruppen, Estergruppen, Amidgruppen, Carbonylgruppen, Thiocarbonylgruppen, Sulfatgruppen, Sulfonatgruppen, Sulfonsäuregruppen, Sulfidgruppen, Sulfoxidgruppen, Phosphingruppen, Phosphoniumgruppen, Phosphatgruppen, Nitrilgruppen, Mercaptogruppen, Nitrogruppen, Nitrosogruppen, Sulfongruppen, Acylgruppen, Säureanhydridgruppen, Azidgruppen, Azogruppen, Cyanatgruppen, Isocyanatgruppen, Thiocyanatgruppen, Isothiocyanatgruppen, Carboxylatgruppen, Carbonsäuregruppen, Urethangruppen, Harnstoffgruppen und Gemische davon sein können (aber nicht darauf beschränkt sind), wobei zwei oder mehr Substituenten unter Bilden eines Rings miteinander verbunden sein können. Bei einer Ausführungsform sind R_2 , R_3 und R_4 Wasserstoffatome und ist R_5 eine Alkylgruppe. Bei einer weiteren Ausführungsform sind R_2 und R_3 Wasserstoffatome und sind R_4 und R_5 Methylgruppen. Beispiele geeigneter Polyalkylensuccinimide schließen Polyisobutylensuccinimid und dergleichen ein. Beispiele im Handel erhältlicher Polyalkylensuccinimide schließen sowohl das von der Chevron Oronite Company LLC, Houston, TX, erhältliche Chevron Oronite OLOA 11000, OLOA 11001, OLOA 11002, OLOA 11005, OLOA 371, OLOA 375, OLOA 411, OLOA 4500, OLOA 4600, OLOA 8800, OLOA 8900, OLOA 9000, OLOA 9100, OLOA 9200 als auch Gemische davon ein. Beispiele geeigneter Polyalkylensuccinimide und ihrer Vorläufer und Verfahren zu ihrem Herstellen werden ebenfalls zum Beispiel im US-Patent 3 172 892, US-Patent 3 202 678, US-Patent 3 280 034, US-Patent 3 442 808, US-Patent 3 361 673, US-Patent 3 172 892, US-Patent 3 912 764, US-Patent 5 286 799, US-Patent 5 319 030, US-Patent 3 219 666, US-Patent 3 381 022, US-Patent 4 234 435 und der europäischen Patentveröffentlichung 0 776 963 offenbart.

[0023] Das Polyalkylensuccinimid liegt in der Tinte in jeder gewünschten oder wirksamen Menge bei einer Ausführungsform von mindestens 1×10^{-7} Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 1×10^{-5} Gewichtsprozent der Tinte, bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,001 Gewichtsprozent der Tinte, bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,005 Gewichtsprozent der Tinte und bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,01 Gewichtsprozent der Tinte und bei einer Ausführungsform von höchstens 40 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 30 Gewichtsprozent der Tinte und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 10 Gewichtsprozent der Tinte vor, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann. Die wirksame Menge Polyalkylensuccinimid in der Tinte kann in Abhängigkeit von den physikalischen und chemischen Eigenschaften der Pigmentteilchen wie etwa der Aggregatgröße, Oberfläche, Dichte der funktionellen Gruppen auf den Teilchenoberflächen, Art der Wechselwirkung zwischen den Pigmentteilchen und dem Tintenträger oder dessen Komponenten und vielen anderen derartigen Überlegungen schwanken.

[0024] Die Tinten enthalten auch ein Pigmentfarbmittel. Die Pigmentteilchen können von jeder gewünschten Farbe einschließlich sowohl schwarz, cyan, magenta, gelb, rot, blau, grün, braun, gold, grau, Purpur, orange, rosa als auch Gemischen davon sein (sind aber nicht darauf beschränkt). Beispiele geeigneter Pigmente schließen SPECIAL BLACK 100, SPECIAL BLACK 250, SPECIAL BLACK 350, FW1, FW2, FW200, FW18, SPECIAL BLACK 4, NIPEX 150, NIPEX 160, NIPEX 180, SPECIAL BLACK 5, SPECIAL BLACK 6, PRINTEX 80, PRINTEX 90, PRINTEX 140, PRINTEX 150T, PRINTEX 200, PRINTEX U und PRINTEX V, die alle von Degussa erhältlich sind, MOGUL L, REGAL 400R, REGAL 330 und von Cabot Chemical Co. erhältliches MO-

NARCH 900, MA77, MA7, MA8, MA11, MA100, MA100R, MA100S, MA230, MA220, MA200RB, MA14, #2700B, #2650, #2600, #2450B, #2400B, #2350, #2300, #2200B, #1000, #970, #3030B und #3230B, die alle von Mitsubishi erhältlich sind, RAVEN 2500 ULTRA, Carbon Black 5250 und Carbon Black 5750, die von Columbia Chemical Co. erhältlich sind, ein.

[0025] Das Pigment ist in der Phasenwechsellinte in jeder zum Erhalten der gewünschten Farbe oder des Farbtons gewünschten oder wirksamen Menge bei einer Ausführungsform von mindestens 0,1 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,2 Gewichtsprozent der Tinte und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,5 Gewichtsprozent der Tinte und bei einer Ausführungsform von höchstens 50 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 20 Gewichtsprozent der Tinte und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 10 Gewichtsprozent der Tinte vor, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0026] Gewünschtenfalls können gegebenenfalls auch Farbstoffe als Hilfsfarbmittel in den Tinten enthalten sein.

[0027] Die Tinten können gegebenenfalls auch ein Antioxidationsmittel enthalten. Die wahlfreien Antioxidationsmittel der Tintenzusammensetzungen schützen die Bilder vor der Oxidation und schützen die Tintenzusammensetzungen ferner vor der Oxidation während des Abschnitts des Erhitzens des Tintenherstellungsverfahrens. Wenn das wahlfreie Antioxidationsmittel vorhanden ist, liegt es in der Tinte in jeder gewünschten oder wirksamen Menge bei einer Ausführungsform von mindestens 0,01 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,1 Gewichtsprozent der Tinte und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 1 Gewichtsprozent der Tinte und bei einer Ausführungsform von höchstens 20 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 5 Gewichtsprozent der Tinte und bei noch einer Ausführungsform von höchstens 3 Gewichtsprozent der Tinte vor, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0028] Die Tinten weisen bei einer Ausführungsform Leitfähigkeitswerte bei einer Ausführungsform von mehr als 1×10^{-8} Siemens je Zentimeter, bei einer weiteren Ausführungsform von mehr als $1,5 \times 10^{-8}$ Siemens je Zentimeter, bei noch einer weiteren Ausführungsform von mehr als 2×10^{-8} Siemens je Zentimeter, bei noch einer weiteren Ausführungsform von mehr als 3×10^{-8} Siemens je Zentimeter, bei einer weiteren Ausführungsform von mehr als 4×10^{-8} Siemens je Zentimeter, bei noch einer weiteren Ausführungsform von mehr als 5×10^{-8} Siemens je Zentimeter und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mehr als $3,5 \times 10^{-3}$ Siemens je Zentimeter auf, obschon die Leitfähigkeit außerhalb dieser Bereiche liegen kann. Tinten innerhalb dieser Leitfähigkeitsbereiche sind besonders nützlich bei Phasenwechsellintendruckern, bei denen die in dem Gerät verbliebene Tintenmenge durch Messen der Leitfähigkeit der Tinte festgestellt wird.

[0029] Bei Ausführungsform, bei denen das Erhöhen der Leitfähigkeit der Tinte gewünscht wird, können in der Tinte gewünschtenfalls Leitfähigkeitsmittel enthalten sein. Jedes gewünschte oder wirksame Leitfähigkeitsverstärkungsmittel kann eingesetzt werden. Beispiele geeigneter Leitfähigkeitsverstärkungsmittel schließen Komplexe von Dianilinen ein, wobei die Dianiline mit zum Beispiel eine Leitfähigkeit hervorrufoenden Phosphorverbindungen wie etwa phosphorhaltigen Säureverbindungen komplexiert sind. Wenn das Leitfähigkeitsverstärkungsmittel vorhanden ist, liegt es in der Tinte in jeder gewünschten oder wirksamen Menge bei einer Ausführungsform von mindestens 0,25 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,5 Gewichtsprozent der Tinte, bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 2 Gewichtsprozent der Tinte, bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 8 Gewichtsprozent der Tinte und bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 13 Gewichtsprozent der Tinte und bei einer Ausführungsform von höchstens 50 Gewichtsprozent der Tinte, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 45 Gewichtsprozent der Tinte, bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 35 Gewichtsprozent der Tinte, bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 25 Gewichtsprozent der Tinte und bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 20 Gewichtsprozent der Tinte vor, obschon die Menge außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0030] In der Tinte als Hilfsfarbmittel verwendete Farbstoffe können auch zum Erhöhen der Leitfähigkeit der Tinte verwendet werden.

[0031] Ferner wird hierin ein Tintenset offenbart, das (1) eine erste Tinte, umfassend (a) einen Tintenträger, (b) ein Polyalkylensuccinimid und (c) Pigmentteilchen, und (2) eine zweite Tinte, umfassend ein Farbstoffarbmittel und einen zweiten Tintenträger umfaßt, wobei der erste Tintenträger im wesentlichen die gleichen Komponenten wie der zweite Tintenträger enthält. Unter „wobei der erste Tintenträger im wesentlichen die gleichen

Komponenten wie der zweite Tintenträger enthält" wird verstanden, daß die beiden Träger im wesentlichen dieselben Komponenten enthalten, obschon sich die Mengen der Komponenten in jedem Träger unterscheiden können. Unter „im wesentlichen die gleichen Komponenten" wird verstanden, daß die Tintenbestandteile in dem ersten und zweiten Tintenträger von derselben Zusammensetzung sind, ausgenommen, daß die zweite Tinte kein Polyalkylensuccinimid enthalten braucht.

[0032] Geeignete Farbstoffe für die zweite Tinte schließen die hierin vorstehend als Hilfsfarbmittel geeigneten ein.

[0033] Die Tintenzusammensetzungen weisen bei einer Ausführungsform Schmelzpunkte von mindestens 50 °C, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 70 °C und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 80 °C auf und weisen bei einer Ausführungsform Schmelzpunkte von höchstens 160 °C, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 140 °C und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 100 °C auf, obschon der Schmelzpunkt außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0034] Die Tintenzusammensetzungen weisen im allgemeinen Schmelzviskositäten bei der Sprühtemperatur (bei einer Ausführungsform mindestens 75 °C, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 100 °C und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 120 °C und bei einer Ausführungsform von höchstens 180 °C, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 150 °C und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 130 °C, obschon die Sprühtemperatur außerhalb dieser Bereiche liegen kann) bei einer Ausführungsform von höchstens 30 Centipoise, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 20 Centipoise und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 15 Centipoise und bei einer Ausführungsform von mindestens 2 Centipoise, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 5 Centipoise und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 7 Centipoise auf, obschon die Schmelzviskosität außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0035] Die Tinten können in Geräten für Direktdruck-Tintenstrahlverfahren und bei Tintenstrahlanwendungen für indirekten Druck (Offset) eingesetzt werden. Eine weitere Ausführungsform ist auf ein Verfahren gerichtet, das das Einbringen einer Tinte der vorliegenden Erfindung in ein Tintenstrahl Druckgerät, Schmelzen der Tinte und das Bewirken, daß Tröpfchen der geschmolzenen Tinte in einem bildweisen Muster auf ein Aufzeichnungssubstrat ausgestoßen werden, umfaßt. Ein Direktdruckverfahren wird auch im US-Patent 5 195 430 offenbart. Noch eine weitere Ausführungsform ist auf ein Verfahren gerichtet, das das Einbringen einer Tinte der vorliegenden Erfindung in ein Tintenstrahl Druckgerät, Schmelzen der Tinte und das Bewirken, daß Tröpfchen der geschmolzenen Tinte in einem bildweisen Muster auf ein Zwischenübertragungselement ausgestoßen werden, und das Übertragen der Tinte in dem bildweisen Muster von dem Zwischenübertragungselement auf ein endgültiges Aufzeichnungssubstrat umfaßt. Bei einer Ausführungsform wird das Zwischenübertragungselement auf eine Temperatur über der des endgültigen Aufzeichnungsbogens und unter der der geschmolzenen Tinte in dem Druckgerät erhitzt. Ein Offset- oder indirektes Druckverfahren wird auch zum Beispiel im US-Patent 5 389 958 offenbart. Bei einer Ausführungsform wird in dem Druckgerät ein piezoelektrisches Druckverfahren eingesetzt, wobei bewirkt wird, daß Tröpfchen der Tinte durch Oszillationen piezoelektrischer Schwingungselemente in einem bildweisen Muster ausgestoßen werden. Die Tinten können auch bei anderen Heißschmelzdruckverfahren wie etwa akustischem Heißschmelztintenstrahl Druck, thermischem Heißschmelztintenstrahl Druck, Heißschmelzdruck im kontinuierlichen Strom oder Ablenkungstintenstrahl Druck oder dergleichen eingesetzt werden. Phasenwechseltinten können auch bei anderen Druckverfahren als Heißschmelztintenstrahl Druckverfahren wie etwa dem Heißschmelztiefdruck und Heißschmelzdruck zur medizinischen Bildherzeugung verwendet werden.

[0036] Die hierin offenbarten pigmenthaltigen Tinten können durch jedes gewünschte oder wirksame Verfahren hergestellt werden. Das Folgende ist ein Beispiel eines geeigneten Verfahrens, bei dem eine Extrusion und Mischen mit hoher Scherkraft eingesetzt werden. Die Tinten hierin sind nicht auf durch dieses Verfahren hergestellte Tinten eingeschränkt.

[0037] Die Tinten werden durch zuerst Vermischen der Pigmentteilchen mit einem der Tintenträgerbestandteile, der als Pigmentdispersion wirksam ist, unter Herstellen einer Pigmentdispersion in einem Extruder hergestellt, wobei der Extruder bei einer Temperatur gehalten wird, die bei oder über etwa der Spitzenkristallisationstemperatur des Dispergiermittels und unter etwa der Spitzenschmelztemperatur des Dispergiermittels liegt, gefolgt vom Vermischen der Pigmentdispersion mit den weiteren Tintenträgerbestandteilen und etwaigen weiteren gewünschten wahlfreien Bestandteilen und Unterziehen des sich ergebenden Gemischs einem Rühren mit hoher Scherkraft unter Herstellen der Tinte.

[0038] Die Pigmentdispersion wird durch Vermischen der Pigmentteilchen mit einem oder mehr Tintenträgerbestandteilen mit polaren Gruppen daran hergestellt. Unter „polar“ wird verstanden, daß der gewählte Tintenträgerbestandteil eine oder mehr funktionelle Gruppen daran mit einer höheren Polarität als der eines unsubstituierten Kohlenwasserstoffmoleküls (aliphatisch, aromatisch oder eines mit sowohl aliphatischen als auch aromatischen Teilen) wie etwa Amidgruppen, Estergruppen, Hydroxygruppen, Amingruppen, Carbonylgruppen, Carbonsäuregruppen, Harnstoffgruppen, Urethangruppen oder dergleichen aufweist, wogegen ein unpolare Bestandteil ein Tintenbestandteil ohne irgendwelche derartige funktionelle Gruppen daran ist. Wenn der Tintenträger zum Beispiel ein Tetraamid enthält, ist das Tetraamid ein hochwirksames Pigmentdispersiermittel. Der Tintenträgerbestandteil oder das Gemisch aus Bestandteilen, mit dem das Pigment vermischt wird, wird hierin nachstehend als „Dispersiermittel“ bezeichnet.

[0039] Das Dispersiermittel wird bei einer speziellen Ausführungsform vor seinem Mischen mit dem Pigment zu Pulverform zerkleinert. Obschon das Zerkleinern des Dispersiermittels zu Pulverform nicht erforderlich ist, läßt es das nachfolgende Mischen leichter ablaufen, da ein gemischtes homogenes Pulvergemisch beim Schmelzen die Pigmentteilchen und das Dispersiermittel miteinander in engen Kontakt bringt. Das Dispersiermittel kann bei dieser Ausführungsform zu Pulver jeder gewünschten oder wirksamen Teilchengröße, bei einer Ausführungsform mindestens 300 Mikron durchschnittlicher Teilchendurchmesser, bei einer weiteren Ausführungsform mindestens 425 Mikron durchschnittlicher Teilchendurchmesser und bei noch einer weiteren Ausführungsform mindestens 600 Mikron durchschnittlicher Teilchendurchmesser und bei einer Ausführungsform höchstens 850 Mikron durch Sieben gemessener durchschnittlicher Teilchendurchmesser zerkleinert werden, obschon die Dispersiermittelteilchengröße außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0040] Das Pigment und das Dispersiermittel werden in jeder gewünschten oder wirksamen relativen Menge bei einer Ausführungsform von mindestens 0,1 Gewichtsteile Dispersiermittel auf 1 Gewichtsteil Pigment, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 0,5 Gewichtsteile Dispersiermittel auf 1 Gewichtsteil Pigment und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 3 Gewichtsteile Dispersiermittel auf 1 Gewichtsteil Pigment und bei einer Ausführungsform von höchstens 20 Gewichtsteile Dispersiermittel auf 1 Gewichtsteil Pigment, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 10 Gewichtsteile Dispersiermittel auf 1 Gewichtsteil Pigment und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 6 Gewichtsteile Dispersiermittel auf 1 Gewichtsteil Pigment vermischt, obschon die relativen Mengen außerhalb dieser Bereiche liegen können.

[0041] Die relativen Mengen Pigment und Dispersiermittel können gewünschtenfalls auch so gewählt werden, daß die Extrudertemperatur des Pigment/Dispersiermittelgemischs eine zum Ermöglichen des Mischens in dem Extruder ausreichend niedrige und ferner zum Ermöglichen des Erzeugens eines erwünschten Schergrads in dem Extruder ausreichend hohe Viskosität aufweist. Dieser Viskositätswert kann jeder gewünschte oder wirksame Wert bei einer Ausführungsform von mindestens 50 Centipoise, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 100 Centipoise und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 200 Centipoise und bei einer Ausführungsform von höchstens 10000 Centipoise, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 1000 Centipoise und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 600 Centipoise sein, obschon der Viskositätswert des Gemischs während des Extrusionsverfahrens außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0042] Das Pigment und das Dispersiermittel werden anschließend in einem Extruder erhitzt und vermischt. Bei Ausführungsformen, bei denen das Dispersiermittel vor dem Vermischen mit dem Pigment pulverisiert wird, können die Pigmentteilchen und die Dispersiermittelteilchen vor ihrem Einführen in den Extruder gründlich gemischt werden. Jeder gewünschte oder wirksame Extruder einschließlich eines Einschneckenextruders, Doppelschneckenextruders einschließlich eines gleichläufigen Doppelschneckenextruders (bei dem sich beide Schnecken in derselben Richtung drehen), gegenläufigen Doppelschneckenextruders (bei dem sich die Schnecken in entgegengesetzter Richtung drehen) und dergleichen kann eingesetzt werden. Beispiele geeigneter Extruder schließen einen von Reifenhäuser GmbH & Co., Troisdorf, Deutschland, erhältlichen dichtkämmernden, gegenläufigen Doppelschneckenextruder DAVO Typ VB.22.01, der einen Schneckendurchmesser von 22 Millimeter und ein Verhältnis von Länge zu Durchmesser (LID) von 23,2 aufweist, und einen von Werner & Pfleiderer Corporation, Ramsey, NJ, erhältlichen, dichtkämmernden, gleichläufigen Doppelschneckenextruder ZSK-30, der einen Schneckendurchmesser von 30,7 Millimeter und bei diesem Beispiel ein Verhältnis von Länge zu Durchmesser (LID) von 37,2 aufweist, ein. Beispiele von Extrudern werden auch zum Beispiel im US-Patent 4 894 308, US-Patent 4 649 005, US-Patent 4 110 844 und US-Patent 4 894 308 offenbart. Die Umdrehungsgeschwindigkeiten bei gegenläufigen Extrudern sind bei einer Ausführungsform mindestens 40 Upm und bei einer Ausführungsform höchstens 100 Upm, obschon die Umdrehungsgeschwindigkeit außerhalb dieser Bereiche liegen kann. Die Umdrehungsgeschwindigkeiten bei gleichläufigen Extrudern sind bei einer Ausführungsform mindestens 50 Upm und bei einer Ausführungsform höchstens 500 Upm, obschon die Umdre-

hungsgeschwindigkeit außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0043] Das Pigment und das Dispergiermittel werden in dem Extruder auf eine Temperatur erhitzt, die bei oder über etwa der Spitzenkristallisationstemperatur des Dispergiermittels und unter etwa der Spitzenschmelztemperatur des Dispergiermittels liegt. Der Kristallisationspunkt des Dispergiermittels wird durch Differentialscanningkalorimetrie (DSC) gemessen. Man läßt das geschmolzene Material bei der DSC abkühlen. Eine Kurve für das Messen des Wärmeflusses (Watt je Gramm; y-Achse) wird als Funktion der Temperatur (°C; x-Achse) gezeichnet. Der als durch das Gerät absorbierte Wärme gemessene Bereich zwischen dem Kristallisationsbeginn und dem Kristallisationsende kann in Abhängigkeit von der kristallinen oder amorphen Beschaffenheit des Materials scharf oder breit sein. Die Spitze dieser Kurve wird als Spitzenkristallisationspunkt angenommen. Ein Material kann zum Beispiel einen Abkühlungsübergangsbereich von 93 °C bis 46 °C mit einer maximalen Kristallisationsübergangsspitze bei 85 °C zeigen. Ähnlich wird der Schmelzpunkt des Dispergiermittels durch DSC durch Erhitzen des festen Materials bei der DSC und Zeichnen einer Kurve für das Messen des Wärmeflusses als Funktion der Temperatur gemessen. Erneut kann Bereich zwischen dem Schmelzbeginn und dem Schmelzende in Abhängigkeit von der kristallinen oder amorphen Beschaffenheit des Materials scharf oder breit sein. Die Spitze dieser Kurve wird als Spitzenschmelzpunkt angenommen. Zum Beispiel kann bei dem Material mit einem Abkühlungsübergangsbereich von 93 °C bis 46 °C und der maximalen Abkühlungsübergangsspitze bei 85 °C der Schmelzübergang von 52 °C bis 124 °C bei einer maximalen Schmelzübergangsspitze bei 115 °C betragen. Die Spitzenkristallisationstemperatur liegt unter der Spitzenschmelztemperatur. Falls bei den hierin offenbarten Tinten die für den Extruder gewählte Temperatur auf der Spitzenkristallisationstemperatur des Dispergiermittels beruht, wird der Extruder, wenn das Dispergiermittel eine Spitzenkristallisationstemperatur von 85 °C und eine Spitzenschmelztemperatur von 115 °C aufweist, entsprechend innerhalb eines Temperaturbereichs von 85 °C bis 115 °C gehalten.

[0044] Bei einer Ausführungsform wird der Extruder ferner innerhalb eines Temperaturbereichs von etwa der Spitzenkristallisationstemperatur bis 30 % über der Spitzentemperatur gehalten. Zum Beispiel wird erneut unter Hernehmen des Beispiels eines Dispergiermittels mit einer Spitzenkristallisationstemperatur von 85 °C der Extruder innerhalb eines Temperaturbereichs von 85 °C bis 111 °C gehalten. Bei einer weiteren Ausführungsform wird der Extruder innerhalb eines Temperaturbereichs von etwa der Spitzenkristallisationstemperatur bis 20 % über der Spitzenkristallisationstemperatur gehalten und bei noch einer weiteren Ausführungsform wird der Extruder innerhalb eines Temperaturbereichs von etwa der Spitzenkristallisationstemperatur bis 10 % über der Spitzenkristallisationstemperatur gehalten, obschon die Temperatur nicht auf diese Bereiche beschränkt ist.

[0045] Bei einer weiteren speziellen Ausführungsform wird der Extruder ferner innerhalb eines Temperaturbereichs von 10 % oder mehr unter der Spitzenschmelztemperatur gehalten. Zum Beispiel wird erneut unter Hernehmen des Beispiels eines Dispergiermittels mit einer Spitzenschmelztemperatur von 115 °C der Extruder innerhalb eines Temperaturbereichs von 104 °C oder darunter gehalten. Bei einer weiteren Ausführungsform wird der Extruder innerhalb eines Temperaturbereichs von 15 % oder mehr unter der Spitzenschmelztemperatur gehalten und bei noch einer weiteren Ausführungsform wird der Extruder innerhalb eines Temperaturbereichs von 20 % oder mehr unter der Spitzenschmelztemperatur gehalten, obschon die Temperatur nicht auf diese Bereiche beschränkt ist. Obschon an keine besondere Theorie gebunden, wird angenommen, daß durch Halten der Temperatur in dem Extruder innerhalb dieses Bereichs die Viskosität des Gemischs bei einem zum Ermöglichen des Mischens der Bestandteile ausreichend niedrigen und zum Mischen der Bestandteile unter wirkungsvoll hoher Scherkraft ausreichend hohen Wert gehalten werden kann.

[0046] Auf das Mischen des Pigments und Dispergiermittels in dem Extruder folgend wird die sich ergebende Pigmentdispersion im allgemeinen (obschon nicht notwendigerweise) als Feststoff aus dem Extruder isoliert. Danach wird die Pigmentdispersion erneut geschmolzen (falls sie in fester Form isoliert wird) oder in geschmolzenem Zustand gehalten (falls sie in flüssiger Form isoliert wird). Bei einer Ausführungsform wird die geschmolzene Pigmentdispersion mit den anderen Bestandteilen vermischt, gefolgt vom Unterziehen der sich ergebenden geschmolzenen Tintenzusammensetzung einem Mischen unter hoher Scherkraft. Bei einer weiteren Ausführungsform wird die geschmolzene Pigmentdispersion vor der Zugabe der anderen Tintenbestandteile einem Mischen mit hoher Scherkraft unterzogen. Bei der Ausführungsform, bei der vor der Zugabe der anderen Tintenbestandteile die geschmolzene Pigmentdispersion einem Mischen mit hoher Scherkraft unterzogen wird, können vor dem Mischen mit hoher Scherkraft weiteres Dispergiermittel (das ein oder ein Gemisch aus zwei oder mehr Tintenträgerbestandteilen mit polaren Gruppen daran ist) und gegebenenfalls das Polyalkylen-succinimid der Pigmentdispersion zugesetzt werden. Die relativen Mengen weiterer Bestandteile werden so gewählt, daß das Gemisch eine zum Ermöglichen eines Mischens mit hoher Scherkraft ausreichend niedrige Viskosität und ferner zum Ermöglichen eines mit dem Mischer mit hoher Scherkraft zu erzeugenden erwünsch-

ten Schergrads ausreichend hohe Viskosität aufweist. Der Viskositätswert kann jeder gewünschte oder wirksame Wert bei einer Ausführungsform von mindestens 200 Centipoise, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 300 Centipoise und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 400 Centipoise und bei einer Ausführungsform von höchstens 10000 Centipoise, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 5000 und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 1000 Centipoise sein, obschon der Viskositätswert außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0047] Bei dieser speziellen Ausführungsform wird die Pigmentdispersion (einschließlich gewünschtenfalls weiterem Dispergiermittel und Polyalkylensuccinimid) anschließend einem Mischen mit hoher Scherkraft unterzogen. Auf das Mischen der Pigmentdispersion mit hoher Scherkraft folgend können etwaige in der Pigmentdispersion nicht vorhandene weitere Tintenbestandteile entweder während das Mischen mit hoher Scherkraft fortgesetzt wird oder während einer Pause beim Mischen zugesetzt werden, gefolgt folgt von der Wiederaufnahme des Mischens mit hoher Scherkraft, nachdem diese weiteren Bestandteile einschließlich Tintenbestandteilen ohne polare Gruppen wie etwa Kohlenwasserstoffe zugesetzt wurden. Weitere Mengen Tintenbestandteile, die bereits in der Pigmentdispersion vorhanden sind, können zu diesem Zeitpunkt ebenfalls zugesetzt werden.

[0048] Bei Ausführungsformen, bei denen die geschmolzene Pigmentdispersion mit den anderen Bestandteilen ohne anfängliches Mischen mit hoher Scherkraft der Pigmentdispersion, gefolgt vom Unterziehen der sich ergebenden geschmolzenen Tintenzusammensetzung dem Mischen mit hoher Scherkraft vermischt wird, können einige oder alle weiteren Tintenbestandteile der geschmolzenen Pigmentdispersion zugesetzt werden, gefolgt vom Beginn des Mischens mit hoher Scherkraft. Das Mischen mit hoher Scherkraft kann zum Beispiel begonnen werden, nachdem ein oder mehr weitere Bestandteile zugesetzt worden sind, wobei das Mischen mit hoher Scherkraft während der Zugabe noch weiterer Bestandteile fortgesetzt wird, oder alle weiteren Bestandteile können zugesetzt werden, gefolgt vom Mischen mit hoher Scherkraft.

[0049] Das Polyalkylensuccinimid kann an jedem Punkt des Verfahrens vor dem letzten Mischen der Tintenbestandteile mit hoher Scherkraft einschließlich vor der Extrusion, auf die Extrusion folgend, aber vor dem Mischen der Pigmentdispersion mit hoher Scherkraft oder auf das Mischen der Pigmentdispersion mit hoher Scherkraft folgend und vor oder während des Mischens der restlichen Tintenbestandteile mit hoher Scherkraft zugesetzt werden.

[0050] Bedingungen hoher Scherkraft können auf die Tintenkomponenten durch jedes gewünschte oder wirksame Verfahren wie etwa durch Verwendung einer Mühle mit Mahlmitteln wie etwa einer Buhler-Mühle, eines Attritors wie etwa eines Dispermat-Attritors, eines Microfluidizers, eines Hochdruckhomogenisators (zum Beispiel 10000 psi in einer abgeschlossenen Kammer) einschließlich durch Brinkman/KINEMATICA aus Westbury, NY, hergestellter Homogenisatoren wie etwa die Modelle PT 1200C, PT 1200CL, PT 10/35, PT2100, PT 1300D, PT 3100, PT 6100 und PT 1200B und eines Mischers mit hoher Scherkraft des Rotor/Statorstyps ausgeübt werden, der bei einer Umdrehungsgeschwindigkeit bei einer Ausführungsform von mindestens 7 Meter je Sekunde und bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 12 Meter je Sekunde und bei einer Ausführungsform von höchstens 30 Meter je Sekunde und bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 25 Meter je Sekunde, obschon die Umdrehungsgeschwindigkeit außerhalb dieser Bereiche liegen kann, und bei einer Ausführungsform von mindestens 1000 Upm, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 7500 Upm und bei einer Ausführungsform von höchstens 20000 Upm, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 15000 Upm und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 12500 Upm betrieben wird, obschon die Geschwindigkeit außerhalb dieser Bereiche liegen kann, wie etwa die im Handel von IKA, Wilmington, NC, erhältlichen, wie etwa das Modell IKA UTC 65 (mit einem 65-Millimeter-Rotor) und das Modell IKA UTC T 115 KT (mit einem 115-mm-Rotor, einem 7,5-HP-Motor und einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 18 m/s bei 60 Hz) und die im Handel von Quadro erhältlichen, wie etwa das Modell Quadro Y2 (mit einem 115-Millimeter-Rotor, einem 3-HO-Motor und einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 19 m/s).

[0051] Bei einer Ausführungsform ist die Scherrate, der die Tintenbestandteile ausgesetzt werden, bei einer Ausführungsform wenigstens 5000 s^{-1} und ist bei einer weiteren Ausführungsform höchstens 15000 s^{-1} , obschon die Scherrate außerhalb dieser Bereiche liegen kann. Die Scherrate (s^{-1}) ist als die relative Geschwindigkeit zwischen zwei Oberflächen (Meter je Sekunde), geteilt durch den Abstand zwischen ihnen (Meter) definiert. Falls zum Beispiel ein Mischer mit hoher Scherkraft des Rotor/Statorstyps mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit von 10 bis 30 Meter je Sekunde verwendet wird und der Abstand zwischen dem Rotor und Stator 2 Millimeter (0,002 Meter) ist, beträgt die Scherrate von 5000 bis 15000 s^{-1} . Bei einer speziellen Ausführungsform ist die Scherbeanspruchung, der die Tintenbestandteile ausgesetzt sind, mindestens 50 Kilogramm je Meter und ist bei einer weiteren Ausführungsform höchstens 150 Kilogramm je Meter, obschon die Scherbean-

spruchung außerhalb dieser Bereiche liegen kann. Die Scherbeanspruchung ist als das Produkt der Scherrate und der Viskosität definiert; falls zum Beispiel die Viskosität der Tintenbestandteile bei einer gegebenen Temperatur (zum Beispiel 140 °C) 10 Centipoise (0,01 Kilogramm je Meter-Sekunde) ist, ist die Scherbeanspruchung bei einer Scherrate von 5000 bis 15000 s⁻¹ von 50 bis 150 Kilogramm je Meter.

[0052] Die Tintenbestandteile werden hoher Scherkraft bei einer Temperatur ausgesetzt, bei der das Gemisch aus Bestandteilen geschmolzen ist, bei einer Ausführungsform von mindestens 110 °C, bei einer weiteren Ausführungsform von mindestens 120 °C und bei noch einer weiteren Ausführungsform von mindestens 130 °C und bei einer Ausführungsform von höchstens 160 °C, bei einer weiteren Ausführungsform von höchstens 140 °C und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 135 °C, obschon die Temperatur außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0053] Die Tintenbestandteile werden hoher Scherkraft über irgendeinen gewünschten oder wirksamen Zeitraum ausgesetzt, der von der Menge des zu scherenden Materials und der Größe des Mixers abhängt. Zum Beispiel kann ein Ansatz von 2,5 kg 3 bis 12 Minuten geschert werden und ein Ansatz von 18 kg kann 60 bis 90 Minuten geschert werden.

[0054] Auf die Zugabe aller Tintenbestandteile folgend wird das Mischen mit hoher Scherkraft über einen weiteren wirksamen Zeitraum bei einer Ausführungsform wenigstens 9 Minuten, bei einer weiteren Ausführungsform wenigstens 12 Minuten und bei noch einer weiteren Ausführungsform wenigstens 90 Minuten aufrecht erhalten, obschon der Zeitraum außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

[0055] Danach kann das Gemisch gewünschtenfalls gegebenenfalls filtriert werden. Bei einer speziellen Ausführungsform wird die Tinte durch ein oder mehr Filter nacheinander kleinerer Teilchengröße unter Abfiltrieren unerwünscht großer Teilchen filtriert. Bei dieser speziellen Ausführungsform weist die Tinte Pigmentteilchengrößen bei einer Ausführungsform von nicht größer als 2 Mikron, bei einer weiteren Ausführungsform von nicht größer als 1 Mikron, bei noch einer weiteren Ausführungsform von nicht größer als 0,45 Mikron und bei noch einer weiteren Ausführungsform von höchstens 0,2 Mikron auf, obschon die Pigmentteilchengröße außerhalb dieser Bereiche liegen kann.

HERSTELLUNG DER PIGMENTDISPERSION A

[0056] Einem gegenläufigen Doppelschneckenextruder DAVO (Modell VS 104, von Deutsche Apparate-Vertriebsorganisation GmbH & Co., Troisdorf, Deutschland, erhalten) wurden 239,7 Gramm Special Black 4 Ruß (von Degussa Canada, Burlington, Ontario, erhalten) und 750,52 Gramm eines Tetraamidharzes zugesetzt, das aus der Reaktion eines Äquivalents einer von Uniqema, New Castle, DE, erhaltenen C-36-Dimersäure mit zwei Äquivalent Ethylendiamin und UNICID® 700 (von Baker Petrolite, Tulsa, OK, erhalten; ein langkettiger Kohlenwasserstoff mit einer endständigen Carbonsäuregruppe) erhaltenen wurde und wie in Beispiel 1 des US-Patents 6 174 937 hergestellt wurde. Das ursprünglich in Form von Spänen oder Brocken vorliegende Tetraamid wurde zum Zerkleinern zu Pulverform in einer Fitz Mill verarbeitet. Der Ruß und das Tetraamidpulver wurden anschließend 30 Minuten bei Raumtemperatur und mit 140 Upm in einem LittleFord M5 Blender gemischt, bevor sie dem Extruder zugesetzt wurden. Der gemischte Ruß und das Tetraamidpulver wurden anschließend zu 1 Pfund je Stunde bei einer Verfahrenstemperatur von 90 °C, einer Schneckenumdrehung von 50 Upm und einer Verweilzeit von etwa 1 bis 2 Minuten durch den Extruderauslaß verarbeitet.

HERSTELLUNG DER PIGMENTDISPERSION B

[0057] Das zum Herstellen der Pigmentdispersion A verwendete Verfahren wurde wiederholt, ausgenommen, daß Nipex 150 Ruß (von Degussa erhalten) anstatt Special Black 4 Ruß verwendet wurde.

BEISPIEL I (VERGLEICH)

[0058] 310,8 Gramm Pigmentdispersion A wurden in einem 2-Liter-Becherglas (Becherglas 1) geschmolzen.

[0059] In einem 1-Liter-Becherglas (Becherglas 2) wurden 571,89 Gramm Stearylstearamid (KEMAMIDE S-180, von Witco, Humko Chemical Division, Memphis, TN, erhalten) und 1,8 Gramm Antioxidationsmittel NAUGARD N445 (von Uniroyal Chemical Co., Middlebury, CT, erhalten) geschmolzen.

[0060] In einem 2-Liter-Becherglas (Becherglas 3) wurden 777,4 Gramm Polyethylenwachs (POLYWAX 655, von Baker Petrolite, Lakewood, OH, mit der Formel CH₃(CH₂)₅₀CH₃ erhalten), 218,63 Gramm eines aus der

Reaktion zweier Äquivalente ABITOL® E Hydroabietylalkohol (von Hercules Inc., Wilmington, DE, erhalten) und eines Äquivalents Isophorondiisocyanat erhaltenen und wie in Beispiel 1 des US-Patents 5 782 966 beschriebenen hergestellten Urethanharzes, 92,77 Gramm eines Urethanharzes, das das Addukt dreier Äquivalente Stearylisocyanat und eines Alkohols auf Glyceringrundlage war und wie in Beispiel 4 des US-Patents 6 309 453 hergestellt wurde, und 1,8 Gramm Antioxidationsmittel NAUGARD N455 geschmolzen.

[0061] Die Bechergläser 1, 2 und 3 wurden etwa eine Stunde in einem Ofen bei 135 °C aufbewahrt.

[0062] Danach wurde die Pigmentdispersion in Becherglas 1 15 Minuten mit einem mechanischen Rührer gerührt, gefolgt von der Zugabe des Inhalts von Becherglas 2 zu Becherglas 1 und weiteren 15 Minuten Fortsetzen des Rührens. Die sich ergebende Dispersion wurde 9 Minuten dem Mischen mit hoher Scherkraft bei 135 °C und 10000 Upm mit einem Homogenisator IKA ULTRA TURAX T50 unterzogen. Danach wurde die homogenisierte Dispersion in einen 4-Literkolben überführt, gefolgt von der Zugabe des Inhalts von Becherglas 3 zu dem 4-Literkolben und 9 Minuten Unterziehen der sich ergebenden Dispersion einem Mischen mit hoher Scherkraft bei 135 °C und 8000 Upm mit einem Homogenisator IKA ULTRA TURAX T50. Die sich ergebende Tintenzusammensetzung wurde anschließend durch eine Reihe von Glasfaserkartuschen von 10 Mikron bis hinab zu 0,45 Mikron filtriert, um etwaige große Teilchen aus der Tinte zu entfernen.

BEISPIEL II

[0063] Das Verfahren von Beispiel I wurde wiederholt, ausgenommen, daß Becherglas 1 außer 310,8 Gramm Pigmentdispersion A 14,6 Gramm Oronite OLOA 11000 (von Chevron, Belle Chasse, LA, erhaltenes Polyisobutylensuccinimid) enthielt.

BEISPIEL III

[0064] 380,07 Gramm Pigmentdispersion B und 11,25 Gramm Oronite OLOA 11000 (Polyisobutylensuccinimid) wurden in einem 2-Liter-Becherglas (Becherglas 1) geschmolzen.

[0065] In einem 1-Liter-Becherglas (Becherglas 2) wurden 648,00 Gramm Stearylstearamid (von Witco erhaltenes KEMAMIDE S-180) und 2,25 g Antioxidationsmittel NAUGARD N445 geschmolzen.

[0066] In einem 2-Liter-Becherglas (Becherglas 3) wurden 961,2 Gramm Polyethylenwachs (POLYWAX 655), 270,32 Gramm eines aus der Reaktion zweier Äquivalente ABITOL® E Hydroabietylalkohol (von Hercules Inc. erhalten) und eines Äquivalents Isophorondiisocyanat erhaltenen und wie in Beispiel 1 des US-Patents 5 782 966 beschriebenen hergestellten Urethanharzes, 114,7 Gramm eines Urethanharzes, das das Addukt dreier Äquivalente Stearylisocyanat und eines Alkohols auf Glyceringrundlage war und wie in Beispiel 4 des US-Patents 6 309 453 hergestellt wurde, und 2,25 Gramm Antioxidationsmittel NAUGARD N455 geschmolzen.

[0067] Die Bechergläser 1, 2 und 3 wurden etwa eine Stunde in einem Ofen bei 135 °C aufbewahrt.

[0068] Danach wurde die Pigmentdispersion in Becherglas 1 15 Minuten mit einem mechanischen Rührer gerührt, gefolgt von der Zugabe des Inhalts von Becherglas 2 zu Becherglas 1 und weiteren 15 Minuten Fortsetzen des Rührens. Die sich ergebende Dispersion wurde 9 Minuten dem Mischen mit hoher Scherkraft bei 135 °C und 10000 Upm mit einem Homogenisator IKA ULTRA TURAX T50 unterzogen. Danach wurde die homogenisierte Dispersion in einen 4-Literkolben überführt, gefolgt von der Zugabe des Inhalts von Becherglas 3 zu dem 4-Literkolben und 9 Minuten Unterziehen der sich ergebenden Dispersion einem Mischen mit hoher Scherkraft bei 135 °C und 8000 Upm mit einem Homogenisator IKA ULTRA TURAX T50. Die sich ergebende Tintenzusammensetzung wurde anschließend durch eine Reihe von Glasfaserkartuschen von 10 Mikron bis hinab zu 0,45 Mikron filtriert, um etwaige große Teilchen aus der Tinte zu entfernen.

BEISPIEL IV

[0069] Das Verfahren von Beispiel III wurde wiederholt, ausgenommen daß Becherglas 1 45 Gramm Oronite OLOA 11000 anstatt 11,25 Gramm enthielt und ausgenommen, daß das Mischen mit hoher Scherkraft mit 10000 Upm und das Mischen mit hoher Scherkraft bei 8000 Upm jeweils 11 Minuten anstatt 9 Minuten durchgeführt wurden.

WÄRMESTABILITÄTSTEST DER TINTEN

[0070] Die Tinten der Beispiele I bis IV wurden jeweils wie folgt auf die Wärmestabilität getestet. Es wurden zwei 100-Gramm-Proben der Tinte genommen. Eine Probe der frischen Tinte wurde 1 Stunde in einem Ofen bei 135 °C gehalten. Die zweite Probe wurde 1 Woche in einem Ofen bei 135 °C gealtert. Anschließend wurden die Zeiten für 100-Gramm-Proben der frischen und gealterten Tinte zum Filtrieren durch ein Glasfaserfilter von 0,45 Mikron unter einem konstanten Druck von 15 psi gemessen. Die Wärmestabilität der Tinte wurde durch Vergleichen der Zeit für die gealterte Tinte zum Filtrieren durch das Filter von 0,45 Mikron (T_7) mit der Zeit für die frische Tinte zum Filtrieren durch das Filter von 0,45 Mikron (T_0) bestimmt. Der Wärmestabilitätsfaktor T_7/T_0 ist am wünschenswertesten etwa 1 oder darunter.

| Tinte Beispiel | T_0 (Minuten) | T_7 (Minuten) | T_7/T_0 |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| I | 30 | 120 | 4.0 |
| II | 12.75 | 8.0 | 0.6 |
| III | 15.5 | 120 | 7.7 |
| IV | 4 | 4.5 | 1.1 |

[0071] Die kein Polyisobutylsuccinimid enthaltende gealterte Tinte von Beispiel I konnte innerhalb 120 Minuten nicht durch das Filter von 0,45 Mikron filtriert werden und der Stabilitätsfaktor war 4.

[0072] Die gealterte Tinte von Beispiel II wies einen ausgezeichneten Stabilitätsfaktor von 0,6 auf. Beim Einbringen in einen XEROX® PHASER 850 Phasenwechsellintendrucker zeigte diese Tinte eine ausgezeichnete Druckqualität ohne Sprühprobleme. Diese Tinte enthielt eine Menge des Polyalkylsuccinimids, die für das spezielle Pigment in der Tinte ausreichend ist, um die gewünschte Wechselwirkung mit dem gewählten Pigment zu ermöglichen.

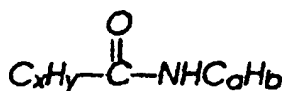
[0073] Die gealterte Tinte von Beispiel III, die eine Menge des Polyalkylsuccinimids enthielt, die für das spezielle Pigment in der Tinte nicht ausreichend ist, um die gewünschte Wechselwirkung mit dem gewählten Pigment zu ermöglichen, konnte innerhalb 120 Minuten nicht durch das Filter von 0,45 Mikron filtriert werden und der Stabilitätsfaktor war 7,7.

[0074] Die gealterte Tinte von Beispiel IV wies einen ausgezeichneten Stabilitätsfaktor von 1,1 auf. Beim Einbringen in einen XEROX® PHASER 850 Phasenwechsellintendrucker zeigte diese Tinte eine ausgezeichnete Druckqualität ohne Sprühprobleme. Diese Tinte enthielt eine Menge des Polyalkylsuccinimids, die für das spezielle Pigment in der Tinte ausreichend ist, um die gewünschte Wechselwirkung mit dem gewählten Pigment zu ermöglichen.

Patentansprüche

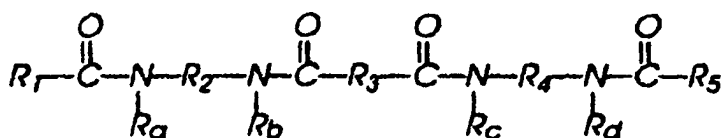
1. Phasenwechsellintenzusammensetzung, umfassend (a) einen Tintenträger, welcher ein Monoamid, oder ein Tetraamid, oder Mischungen davon umfasst; (b) ein Polyalkylsuccinimid; und (c) Pigmentpartikel.

2. Tinte gemäß Anspruch 1, worin das Monoamid gemäß der folgenden Formel ist



worin x eine ganze Zahl von ungefähr 5 bis ungefähr 21 ist, y eine ganze Zahl von 11 bis 43 ist, a eine ganze Zahl von 6 bis 22 ist, und b eine ganze Zahl von 13 bis 45 ist.

3. Tinte gemäß Anspruch 1, worin das Tetraamid gemäß der folgenden Formel ist



worin (1) R_a , R_b , R_c und R_d jeweils, unabhängig voneinander, (a) ein Wasserstoffatom ist, (b) eine Alkylgruppe, (c) eine Arylgruppe, (d) eine Arylalkylgruppe oder (e) eine Alkylarylgruppe, (2) R_2 , R_3 und R_4 jeweils, unabhän-

gig voneinander, (a) eine Alkylengruppe sind, (b) eine Arylengruppe, (c) eine Arylalkylengruppe oder (d) eine Alkylarylengruppe, und (3) R_1 und R_5 jeweils, unabhängig voneinander, (a) eine Alkylgruppe ist, (b) eine Arylgruppe, (c) eine Arylalkylgruppe oder (d) eine Alkylarylgruppe.

4. Tinte gemäß Anspruch 1, weiter umfassend ein Urethan.

5. Tinte gemäß Anspruch 1, worin das Monoamid Stearylstearamid ist, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 8 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 32 Gew.-% enthalten ist, worin das Tetraamid ein auf einer Dimersäure basierendes Tetraamid ist, welches das Reaktionsprodukt einer Dimersäure, Ethylendiamin und eines langkettigen Kohlenwasserstoffs ist, welcher mehr als 36 Kohlenstoffatome und eine endständige Carboxylsäuregruppe hat, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 10 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 32 Gew.-% enthalten ist, worin die Tinte weiter umfasst (1) ein Polyethylenwachs, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 25 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 60 Gew.-% enthalten ist, (2) ein Urethanharz, abgeleitet von der Reaktion von zwei Äquivalenten eines Hydroabietylalkohols und einem Äquivalent Isoforondiisocyanat, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 6 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 16 Gew.-% enthalten ist, (3) ein Urethanharz, welches das Addukt von drei Äquivalenten Stearylisocyanat und einem auf Glycerol basierenden Alkohol ist, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 2 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 13 Gew.-% enthalten ist, und (4) ein Antioxidationsmittel, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 0,01 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 1 Gew.-% enthalten ist.

6. Verfahren, welches umfasst (1) Einbauen einer Phasenwechseltinte gemäß Anspruch 1 in eine Tintenstrahldruckvorrichtung; (2) Schmelzen der Tinte; und (3) Veranlassen, dass Tropfen der geschmolzenen Tinte musterartig auf ein Substrat ausgestoßen werden.

7. Tintenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, worin die Tinte eine Leitfähigkeit von mehr als 1×10^{-8} Siemens pro Zentimeter hat.

8. Tinte gemäß Anspruch 7, worin der Tintenträger umfasst (1) Stearylstearamid, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 8 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 32 Gew.-% enthalten ist, (2) ein auf einer Dimersäure basierendes Tetraamid, welches das Reaktionsprodukt einer Dimersäure, Ethylendiamin und eines langkettigen Kohlenwasserstoffs ist, welcher mehr als 36 Kohlenstoffatome und eine endständige Carboxylsäuregruppe hat, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 10 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 32 Gew.-% enthalten ist, (3) Polyethylenwachs, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 25 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 60 Gew.-% enthalten ist, (4) ein Urethanharz, abgeleitet von der Reaktion von zwei Äquivalenten Hydroabietylalkohol und einem Äquivalent Isoforondiisocyanat, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 6 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 16 Gew.-% enthalten ist, (5) ein Urethanharz, welches das Addukt von 3 Äquivalenten Stearylisocyanat und einem auf Glycerol basierenden Alkohol ist, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 2 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 13 Gew.-% enthalten ist, und (6) ein Antioxidationsmittel, welches in dem Träger in einer Menge von mindestens 0,01 Gew.-% enthalten ist, und welches in dem Träger in einer Menge von nicht mehr als 1 Gew.-% enthalten ist.

9. Ein Tintenset, umfassend (1) eine erste Tinte, umfassend (a) einen Tintenträger, (b) ein Polyalkylensuccinimid und (c) Pigmentpartikel, und in (2) eine zweite Tinte, umfassend ein Farbstofffärbemittel und einen zweiten Tintenträger, worin der erste Tintenträger im wesentlichen die gleichen Komponenten enthält wie der zweite Tintenträger, worin die erste Tinte die Tinte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen