



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2012 205 872.9

(51) Int Cl.: C09D 11/34 (2014.01)

(22) Anmelddetag: 11.04.2012

B41M 5/00 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 31.10.2012

C09D 11/00 (2006.01)

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22.02.2018

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
13/095,636 27.04.2011 US

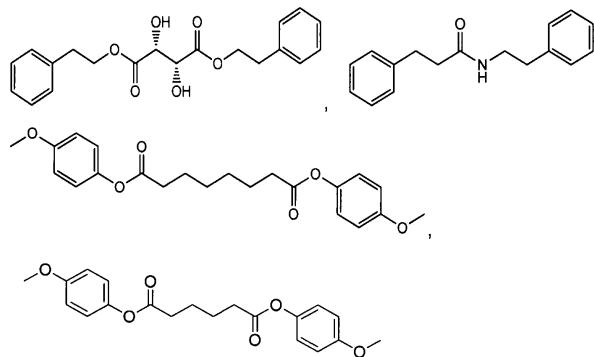
(72) Erfinder:
Belelie, Jennifer L., Oakville, Ontario, CA; Odell, Peter G., Mississauga, CA; Drappel, Stephan V., Toronto, Ontario, M5N 1X4, CA; Morimitsu, Kentaro, Mississauga, CA; Chopra, Naveen, Oakville, Ontario L6J 3W2, CA; Breton, Marcel P., Mississauga, Ontario, CA; Iftime, Gabriel, Mississauga, Ontario L5J 4B6, CA; Allen, Geoffrey C., Waterdown, Ontario, CA; Carlini, Rina, Oakville Ontario L6H 0B9, CA

(73) Patentinhaber:
Xerox Corp., Norwalk, Conn., US

(74) Vertreter:
Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB, 80802 München, DE

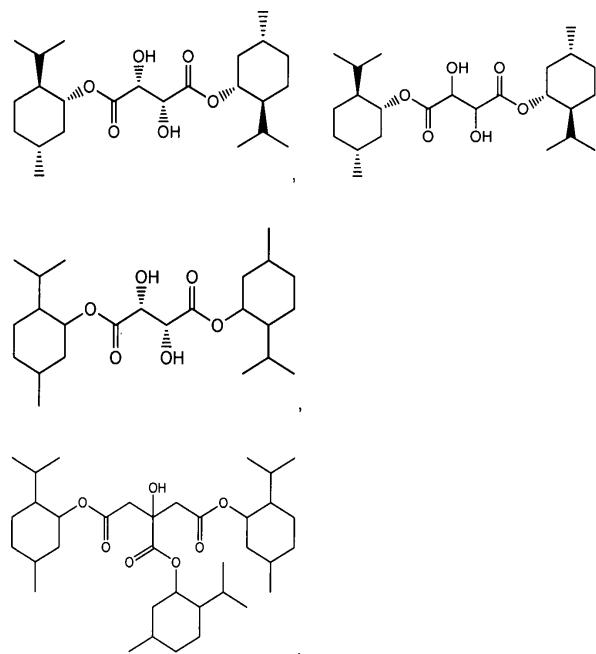
(54) Bezeichnung: Heißschmelztinte und Druckverfahren

(57) Hauptanspruch: Heißschmelztinte, umfassend:
einen kristallinen Bestandteil mit einer Viskosität von weniger als 12 mPa·s bei einer Temperatur von 140°C und einer Viskosität von mehr als 1×10^6 mPa·s bei Raumtemperatur; und
einen amorphen Bestandteil mit einer Viskosität von weniger als 100 mPa·s bei einer Temperatur von 140°C und einer Viskosität von mehr als 1×10^6 mPa·s bei Raumtemperatur,
wobei der kristalline Bestandteil ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus



Stereoisomeren davon und Gemischen davon, und

der amorphe Bestandteil ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus



Stereoisomeren davon und Gemischen davon.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heißschmelztinte und ein Druckverfahren, bei dem diese Heißschmelztinte verwendet wird. Genauer gesagt, die Erfindung betrifft eine feste Tintenzusammensetzung (als "Heißschmelztinte" bezeichnet), die bei Raumtemperatur fest ist und die bei einer erhöhten Temperatur geschmolzen ist und in geschmolzenem Zustand auf einem Substrat aufgebracht werden kann. Diese Heißschmelztinte kann beim Tintenstrahldrucken verwendet werden. Die Erfindung betrifft insbesondere eine feste Tintenzusammensetzung, die einen amorphen Bestandteil, ein kristallines Material und gegebenenfalls einen färbenden Bestandteil umfasst. Bekannte Heißschmelztinten für die Tintenstrahlaufzeichnung werden beispielsweise in den U.S. Patenten Nr. 6,958,406, Nr. 7,053,227, Nr. 7,381,831 und Nr. 7,427,323 beschrieben.

[0002] Beim Tintenstrahldrucken können Tinten verwendet werden, die bei Raumtemperatur fest sind und die bei einer erhöhten Temperatur flüssig sind. Solche Tinten werden gewöhnlich als "feste Tinten", "Heißschmelztinten" oder "Phasenumwandlungstinten" bezeichnet. Eine Apparatur, mit der eine feste Drucktinte auf einem Aufzeichnungsmedium, wie beispielsweise Papier, aufgebracht werden kann, wird zum Beispiel im U.S. Patent Nr. 4,490,731 beschrieben. Wenn eine Heißschmelztinte in einem Thermo-Inkjet-Drucker verwendet wird, wird die feste Tinte mit der Erwärmungsvorrichtung des Druckers geschmolzen und ähnlich wie beim gewöhnlichen thermischen Tintenstrahldrucken mit einer flüssigen Tinte in Form einer Flüssigkeit versprüht. Wenn die geschmolzene Tinte auf das Aufzeichnungsmedium trifft, erstarrt die Tinte sehr schnell, so dass der färbende Bestandteil im Wesentlichen an der Oberfläche des Aufzeichnungsmediums verbleibt und nicht aufgrund von Kapillarkräften in das Aufzeichnungsmedium (wie beispielsweise Papier) eindringt, wodurch eine Ausdrucksdichte (Bilddichte) erzielt wird, die höher als die Ausdrucksdichte ist, die gewöhnlich bei der Verwendung flüssiger Tinten erhalten wird. Die Verwendung von Heißschmelztinten beim Tintenstrahldrucken hat die folgenden Vorteile: es besteht keine Gefahr, dass die Tinte während der Handhabung verschüttet wird; es können Ausdrucke mit verschiedensten Bilddichten und unterschiedlicher Qualität hergestellt werden; das Papier wird nur minimal gekräuselt oder verzerrt; und die Düsen des Tintenstrahldruckkopfes verstopfen nicht, selbst wenn über einen längeren Zeitraum hinweg nicht gedruckt wird und die Düsen dabei nicht abgedeckt werden.

[0003] Heißschmelztinten liegen bei Umgebungstemperatur gewöhnlich in fester Form vor, während sie bei der Betriebstemperatur eines Tintenstrahldruckers in flüssiger Form vorliegen.

[0004] Beim Drucken werden feine Tröpfchen der flüssigen Tinte versprüht, und wenn die Tintentröpfchen auf das Aufzeichnungsmedium treffen, entweder direkt oder über ein erwärmtes Zwischenübertragungselement, das ein Band oder eine Walze sein kann, erstarren sie sehr schnell, wobei das gewünschte Muster aus erstarrten Tintentröpfchen erhalten wird.

[0005] Heißschmelztinten, die zum Herstellen farbiger Ausdrucke verwendet werden, umfassen gewöhnlich einen Tintenträger und einen färbenden Bestandteil, der mit dem Tintenträger kompatibel ist. Es können mehrere farbige Heißschmelztinten hergestellt werden, die jeweils einen Tintenträger und einen kompatiblen Bestandteil mit einer Primärfarbe für die subtraktive Farbmischung enthalten. Die Heißschmelztinten für die subtraktive Farbmischung können jeweils einen Farbstoff oder ein Pigment der Farbe Cyan, Magenta, Gelb oder Schwarz umfassen; es können aber auch Tinten mit anderen Farben verwendet werden. Diese gefärbten Tinten mit einer Primärfarbe für die subtraktive Farbmischung können unter Verwendung eines einzelnen Farbstoffes, eines einzelnen Pigments oder eines Gemisches aus verschiedenen Farbstoffen oder Pigmenten hergestellt werden. Eine Tinte der Farbe Magenta kann beispielsweise unter Verwendung eines Gemisches aus Solvent Red Farbstoffen hergestellt werden, und eine Tinte mit einem Schwarzton kann durch Vermischen mehrerer Farbstoffe erhalten werden.

[0006] Heißschmelztinten sind insbesondere deshalb zur Verwendung in Tintenstrahldruckern geeignet, weil sie in fester Form verbleiben, wenn sie bei Raumtemperatur transportiert oder über einen längeren Zeitraum hinweg gelagert werden. Ein Verstopfen der Düsen des Tintenstrahldruckkopfes, was bei der Verwendung von flüssigen Tinten infolge des Verdampfens des Lösungsmittels vorkommen kann, tritt bei der Verwendung von Heißschmelztinten ebenfalls nicht auf, wodurch die Druckzuverlässigkeit beim Tintenstrahldrucken verbessert wird. In einem Tintenstrahldrucker, in dem eine Heißschmelztinte verwendet wird und in dem die Tintentröpfchen direkt auf einem Aufzeichnungsmedium (wie zum Beispiel einem Blatt Papier oder einer Transparentfolie) aufgebracht werden, erstarren die Tintentröpfchen sofort, wenn sie auf das Aufzeichnungsmedium treffen, so dass ein Eindringen der Tinte in das Aufzeichnungsmedium verhindert wird, wodurch die Qualität des Ausdruckes, der aus Tintenpunktchen besteht, verbessert wird.

[0007] Mit der zuvor beschriebenen Tintenstrahldrucktechnologie, bei der herkömmliche feste Tinten verwendet werden, können gewöhnlich lebendige Ausdrucke kostengünstig auf einer Vielzahl von porösen Papiersubstraten hergestellt werden; mit dieser Technologie können jedoch keine zufriedenstellenden Ergebnisse auf beschichteten Substraten erhalten werden.

[0008] Es besteht deshalb ein Bedarf an einer Heißschmelztinte, mit der Bilder oder Ausdrucke auf beschichteten Papiersubstraten erzeugt werden können. Es besteht ebenfalls ein Bedarf an alternativen Heißschmelztinten und Drucktechnologien für die Zukunft, mit denen qualitativ hochwertige Bilder auf allen Substraten erzeugt werden können.

[0009] Diese Erfindung betrifft feste Tintenzusammensetzungen, die ein Gemisch aus kristallinen und amorphen Bestandteilen enthalten und die zum Tintenstrahldrucken, einschließlich zum Drucken auf beschichteten Papiersubstraten, verwendet werden können.

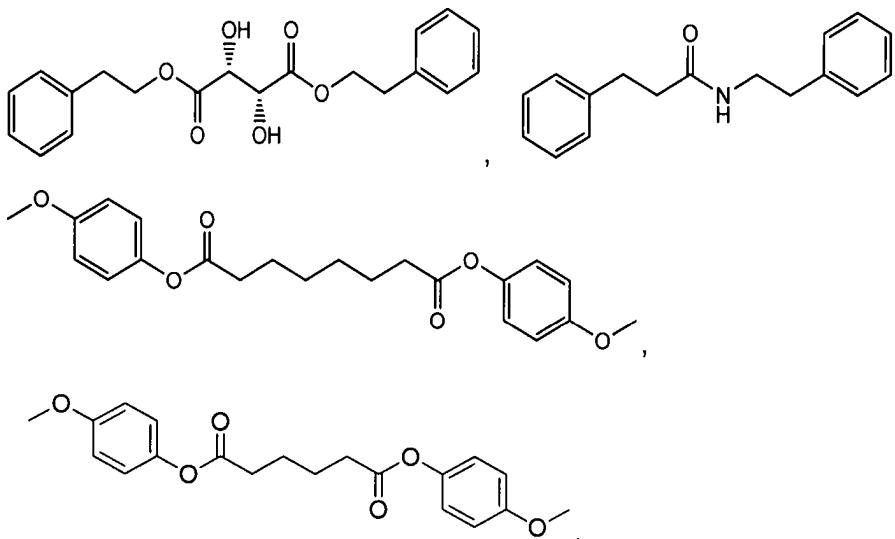
[0010] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung umfassen:

(1) Eine Heißschmelztinte, umfassend:

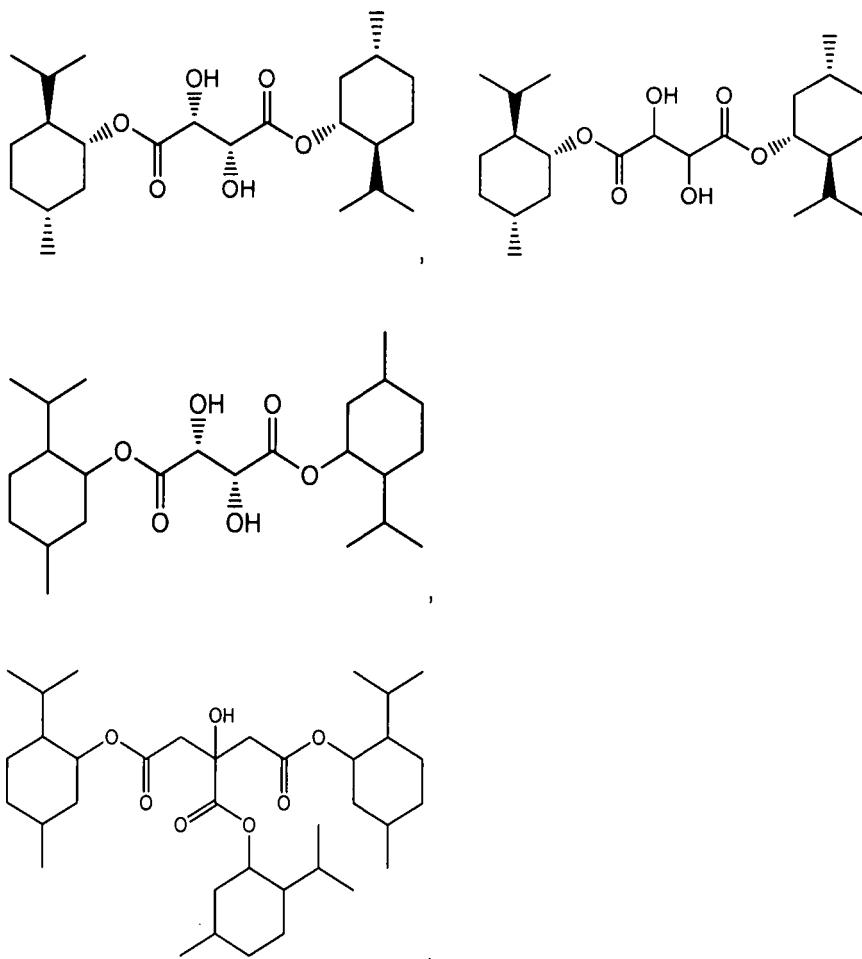
einen kristallinen Bestandteil mit einer Viskosität von weniger als 12 mPa·s bei einer Temperatur von 140°C und einer Viskosität von mehr als 1×10^6 mPa·s bei Raumtemperatur; und

einen amorphen Bestandteil mit einer Viskosität von weniger als 100 mPa·s bei einer Temperatur von 140°C und einer Viskosität von mehr als 1×10^6 mPa·s bei Raumtemperatur,

wobei der kristalline Bestandteil ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus



Stereoisomeren davon und Gemischen davon, und der amorphe Bestandteil ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus



Stereoisomeren davon und Gemischen davon.

- (2) Eine Heißschmelztinte gemäß Punkt (1), wobei das Gewichtsverhältnis von kristallinem Bestandteil zu amorphem Bestandteil im Bereich von 65:35 bis 95:5 liegt.
- (3) Eine Heißschmelztinte gemäß Punkt (1) oder (2), wobei der kristalline Bestandteil bei der DSC (Differential-Scanning-Kalorimetrie)-Messung einen Kristallisationspeak (T_{krist}) und einen Schmelzpeak (T_{schm}) zeigt, und wobei die Differenz zwischen den Peaks ($T_{\text{schm}} - T_{\text{krist}}$) weniger als 55°C beträgt.
- (4) Eine Heißschmelztinte gemäß einem der Punkte (1) bis (3), wobei der kristalline Bestandteil einen Schmelzpunkt im Bereich von 65 bis 130°C hat.
- (5) Eine Heißschmelztinte gemäß einem der Punkte (1) bis (4), wobei der amorphe Bestandteil ein Molekulargewicht von 1000 g/Mol oder weniger hat.
- (6) Eine Heißschmelztinte gemäß einem der Punkte (1) bis (5), wobei der amorphe Bestandteil eine Glasübergangstemperatur (T_g) im Bereich von 10 bis 50°C hat.
- (7) Eine Heißschmelztinte gemäß einem der Punkte (1) bis (6), weiterhin umfassend einen färbenden Bestandteil, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einem Pigment, einem Farbstoff und Gemischen von Pigmenten und/oder Farbstoffen.
- (8) Ein Druckverfahren, umfassend:
 - das Einbringen der Heißschmelztinte gemäß einem der Punkte (1) bis (7) in einen Tintenstrahldrucker;
 - das Schmelzen der Heißschmelztinte innerhalb des Tintenstrahldruckers; und
 - das Versprühen von feinen Tröpfchen der geschmolzenen Tinte und das Aufbringen der Tröpfchen auf einem Substrat, um ein Bild zu erzeugen.

[0011] Die Verwendung von festen Tinten ermöglicht neue Druckanwendungen in unterschiedlichsten Bereichen, und durch eine geeignete Auswahl der Druckkopftechnologie, des Druckprozesses und der Tintenmaterialien können viele Druckanwendungen optimiert werden. Diese Heißschmelztinten sind bei Raumtemperatur (20 bis 27°C) fest und bei einer erhöhten Temperatur geschmolzen und können in geschmolzenem Zustand auf einem Substrat aufgebracht werden. Wie zuvor beschrieben wurde, können zufriedenstellende Ergebnisse erhalten werden, wenn herkömmliche feste Tinten auf porösen Papiersubstraten aufgebracht werden; auf beschichteten Papiersubstraten werden jedoch nicht immer zufriedenstellende Ergebnisse erhalten.

[0012] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben entdeckt, dass widerstandsfähige Bilder beziehungsweise Ausdrucke sowohl auf unbeschichteten als auch auf beschichteten Papieren erhalten werden, wenn eine feste Tintenzusammensetzung verwendet wird, die ein Gemisch aus kristallinen und amorphen Bestandteilen enthält. Materialien mit einer kleinen Molekülgröße kristallisieren gewöhnlich aus, wenn sie vom geschmolzenen in den festen Zustand übergehen, und organische Feststoffe mit einem niedrigen Molekulargewicht liegen gewöhnlich in Form von Kristallen vor. Kristalline Materialien sind gewöhnlich relativ hart und widerstandsfähig; sie sind jedoch ebenfalls relativ spröde, und wenn eine Tintenzusammensetzung, die hauptsächlich kristalline Materialien enthält, zum Herstellen eines Ausdruckes verwendet wird, kann der erhaltene Ausdruck leicht beschädigt werden. Amorphe Materialien mit einem hohen Molekulargewicht, wie beispielsweise Polymere, liegen bei erhöhter Temperatur in Form von viskosen und klebrigen Flüssigkeiten vor; sie haben jedoch bei hohen Temperaturen keine ausreichend niedrige Viskosität. Deshalb können Polymere nicht über die Düsen eines Tintenstrahldruckkopfes (Betriebstemperatur: $\leq 140^{\circ}\text{C}$) versprührt werden. Entsprechend der vorliegenden Erfindung werden kristalline und amorphe Bestandteile in Kombination miteinander verwendet, um eine widerstandsfähige feste Tinte herzustellen.

[0013] Die vorliegende Erfindung stellt eine feste Tintenzusammensetzung für die Tintenstrahlaufzeichnung bereit, die ein Gemisch von kristallinen und amorphen Bestandteilen umfasst, die gewöhnlich in einem Gewichtsverhältnis im Bereich von 60:40 bis 95:5 vorliegen. Das Gewichtsverhältnis von kristallinen zu amorphen Bestandteilen liegt bevorzugt im Bereich von 65:35 bis 95:5 und besonders bevorzugt im Bereich von 70:30 bis 90:10. Entsprechend einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt das Gewichtsverhältnis von kristallinen zu amorphen Bestandteilen 70:30. Entsprechend einer anderen besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung beträgt das Gewichtsverhältnis von kristallinen zu amorphen Bestandteilen 80:20.

[0014] Jeder dieser Bestandteile verleiht der Heißschmelztinte bestimmte Eigenschaften, und die Kombination der Bestandteile ermöglicht die Herstellung von Tinten, mit denen widerstandsfähige Bilder beziehungsweise Ausdrucke sowohl auf unbeschichteten als auch auf beschichteten Substraten erhalten werden. Der kristalline Bestandteil in der Tintenzusammensetzung begünstigt die Phasenumwandlung durch schnelles Auskristallisieren beim Abkühlen der Tinte. Der kristalline Bestandteil bestimmt ebenfalls die Struktur des erhaltenen Tintenfilms und verringert die Klebrigkeit des amorphen Bestandteils, so dass eine harte Tinte erhalten wird. Der kristalline Bestandteil bildet Kristalle und hat eine relativ niedrige Viskosität ($< 12 \text{ mPa}\cdot\text{s}$, wie beispielsweise 0,5 bis 10 $\text{mPa}\cdot\text{s}$, bevorzugt 1 bis 10 $\text{mPa}\cdot\text{s}$) bei 140°C , jedoch eine hohe Viskosität ($> 10^6 \text{ mPa}\cdot\text{s}$) bei Raumtemperatur (RT). Da die kristallinen Bestandteile die Phasenumwandlung der Tinte bestimmen, muss die Kristallisation schnell erfolgen, damit der Ausdruck gegebenenfalls sofort weiterverarbeitet werden kann (beispielsweise beim Verbreiten oder beim Duplex-Drucken) und damit verhindert wird, dass die Tinte in unbeschichtete Substrate eindringt. Geeignete kristalline Bestandteile zeigen bei der DSC (Differential-Scanning-Kalorimetrie)-Messung (bei einer Geschwindigkeit von $10^{\circ}\text{C}/\text{Min.}$ im Bereich von -50 bis 200 bis -50°C) enge (scharfe) Kristallisationspeaks (T_{krist}) und Schmelzpeaks (T_{schm}), und die Temperaturdifferenz ΔT zwischen diesen Peaks beträgt weniger als 55°C . Der Schmelzpunkt muss unterhalb von 150°C liegen, weil dies die maximale Temperatur ist, bei der die Tinte versprührt wird, und der Schmelzpunkt liegt bevorzugt unterhalb von 145°C oder unterhalb von 140°C . Der Schmelzpunkt liegt bevorzugt oberhalb von 65°C , um zu verhindern, dass ein Verblocken oder eine Druckübertragung auftritt, wenn die Tinte im Bereitschafts-Modus bei einer Temperatur von bis zu 65°C gehalten wird, und der Schmelzpunkt liegt besonders bevorzugt oberhalb von 66°C oder oberhalb von 67°C . Eigenschaften der erfindungsgemäß verwendeten kristallinen Materialien sind in der folgenden Tabelle 1 angegeben.

Tabelle 1

Verbindung	Struktur	T _{schm} (°C)*	T _{krist} (°C)*	ΔT (°C)	η bei 140 °C (mPa·s)**	η bei RT (mPa·s)**
1		110	83	27	4,7	> 10 ⁶
2		98	71	27	2,9	> 10 ⁶
3		119	80	39	3,3	> 10 ⁶
4		125	75	50	3,0	> 10 ⁶
angestrebter Wert		< 140	> 65	≤ 50	< 10	> 10 ⁶

* Die Daten wurden mit der Vorrichtung Q1000 Differential Scanning Calorimeter (TA Instruments) bei einer Geschwindigkeit von 10°C/Min. im Bereich von -50 bis 200 bis -50°C erhalten. Es sind die Mittelwerte der erhaltenen Messergebnisse angegeben.

** Die Daten wurden mit der Vorrichtung RFS3 Controlled Strain Rheometer (TA Instruments), ausgestattet mit einer Peltier-Heizplatte, unter Verwendung einer 25 mm Parallelplatte erhalten. Das Messverfahren wurde im Temperature-Sweep-Modus in Temperaturschritten von 5°C von einer hohen Temperatur zu einer niedrigen Temperatur, wobei die Haltezeit (Gleichgewichtseinstellungszeit) 120 Sekunden zwischen den jeweiligen Temperaturschritten betrug, und bei einer konstanten Frequenz von 1 Hz durchgeführt.

[0015] Die amorphen Bestandteile verleihen der Tinte die erforderliche Klebrigkeit und dem Ausdruck die erforderliche Widerstandsfähigkeit. Geeignete amorphe Materialien haben eine relativ niedrige Viskosität (< 10² mPa·s, wie beispielsweise 1 bis weniger als 100 mPa·s oder 5 bis etwa 95 mPa·s) bei 140°C, aber eine sehr hohe Viskosität (> 10⁶ mPa·s) bei Raumtemperatur. Die niedrige Viskosität bei 140°C ermöglicht einen breiten Spielraum bei der Herstellung der Tintenzusammensetzungen, während die hohe Viskosität bei Raumtemperatur die Herstellung einer widerstandsfähigen Tinte ermöglicht. Die amorphen Materialien haben Glasübergangstemperaturen (T_g), zeigen bei der DSC-Messung (bei einer Geschwindigkeit von 10°C/Min. im Bereich von -50 bis 200 bis -50°C) jedoch keine Kristallisations- und Schmelzpeaks. Die T_g-Werte liegen gewöhnlich im Bereich von 10 bis 50°C, im Bereich von 10 bis 40°C oder im Bereich von 10 bis 35°C; innerhalb dieser Bereiche werden Tinten mit der gewünschten Widerstandsfähigkeit und Flexibilität erhalten. Die erfindungsgemäß verwendeten amorphen Materialien haben ein niedriges Molekulargewicht (MW), wie zum Beispiel ein Molekulargewicht von 1000 g/Mol oder weniger, und bevorzugt ein Molekulargewicht im Bereich von 100 bis 1000 g/Mol, im Bereich von 200 bis 1000 g/Mol oder im Bereich von 300 bis 1000 g/Mol. Amorphe Materialien mit einem höheren Molekulargewicht, wie beispielsweise Polymere, liegen bei hohen Temperaturen als viskose und klebrige Flüssigkeiten vor; diese Materialien haben eine zu hohe Viskosität, um bei der Temperatur eines piezoelektrischen Tintenstrahldruckkopfes versprüht werden zu können. Eigenschaften der erfindungsgemäß verwendeten amorphen Materialien sind in der folgenden Tabelle 2 angegeben.

Tabelle 2

Verbindung	Struktur	Tg (°C)*	η bei 140 °C (mPa·s)**	MW (g/Mol)
5		19	10	426,59
6		18	10	426,59
7		13	10	426,59
8		11	27	606,87
angestrebter Wert		10-50	< 100	< 1000

* Die Daten wurden mit der Vorrichtung Q1000 Differential Scanning Calorimeter (TA Instruments) bei einer Geschwindigkeit von 10°C/Min. im Bereich von -50 bis 200 bis -50°C erhalten. Es sind die Mittelwerte der erhaltenen Messergebnisse angegeben.

** Die Daten wurden mit der Vorrichtung RFS3 Controlled Strain Rheometer (TA Instruments), ausgestattet mit einer Peltier-Heizplatte, unter Verwendung einer 25 mm Parallelplatte erhalten. Das Messverfahren wurde im Temperature-Sweep-Modus in Temperaturschritten von 5°C von einer hohen Temperatur zu einer niedrigen Temperatur, wobei die Haltezeit (Gleichgewichtseinstellungszeit) 120 Sekunden zwischen den jeweiligen Temperaturschritten betrug, und bei einer konstanten Frequenz von 1 Hz durchgeführt.

[0016] Der Tintenträger der Heißschmelztinte kann einen Schmelzpunkt im Bereich von 65 bis 150°C, im Bereich von 70 bis 140°C, im Bereich von 75 bis 135°C, im Bereich von 80 bis 130°C oder im Bereich von 85 bis 125°C haben; der Schmelzpunkt kann beispielsweise mittels Differential-Scanning-Kalorimetrie bei einer Geschwindigkeit von 10°C/Min. bestimmt werden. Die erfindungsgemäße Heißschmelztinte kann einen Schmelzpunkt im Bereich von 65 bis 140°C, im Bereich von 65 bis 135°C oder im Bereich von 70 bis 130°C haben. Die erfindungsgemäße Heißschmelztinte kann einen Kristallisationspunkt im Bereich von 65 bis 130°C, im Bereich von 66 bis 125°C oder im Bereich von 66 bis 120°C haben. Die Viskosität der erfindungsgemäßen Heißschmelztinte bei einer Temperatur von 140°C kann im Bereich von 1 bis 15 mPa·s, im Bereich von 2 bis 14

mPa·s oder im Bereich von 3 bis 13 mPa·s liegen. Die erfindungsgemäße Heißschmelztinte hat eine Viskosität von $\geq 10^6$ mPa·s bei Raumtemperatur.

[0017] Die erfindungsgemäße Heißschmelztinte kann weiterhin herkömmlich verwendete Additive enthalten, die der Tinte zusätzliche Eigenschaften verleihen. Beispiele für solche Additive, die in Kombination miteinander verwendet werden können, umfassen Antioxidationsmittel, Entschäumungsmittel, Gleitmittel, Einebner, Klärmittel, Mittel zum Modifizieren der Viskosität, Haft- beziehungsweise Klebstoffe, und Weichmacher.

[0018] Die erfindungsgemäße Tinte kann ein Antioxidationsmittel enthalten, das die Bilder beziehungsweise Ausdrucke oder die Tintenbestandteile selbst vor Oxidation schützt, während die Tinte in Form einer erwärmten Schmelze in dem Tintenvorratsbehälter vorliegt. Beispiele für geeignete Antioxidationsmittel umfassen N,N'-Hexamethylen-bis(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamamid) (IRGANOX 1098, erhältlich von BASF), 2,2-Bis(4-(2-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyhydrocinnamoyloxy))ethoxyphenyl)propan (TOPANOL-205, erhältlich von Vertellus), Tris(4-t-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)isocyanurat (Aldrich), 2,2'-Ethylidenbis(4,6-di-t-butylphenyl)fluorophosphonit (ETHANOX-398, erhältlich von Albermarle Corporation), Tetrakis(2,4-di-t-butylphenyl)-4,4'-biphenyldiphosphonit (Aldrich), Pentaerythritoltetrastearat (TCI America), Tributylammoniumhypophosphit (Aldrich), 2,6-Di-t-butyl-4-methoxyphenol (Aldrich), 2,4-Di-t-butyl-6-(4-methoxybenzyl)phenol (Aldrich), 4-Brom-2,6-dimethylphenol (Aldrich), 4-Brom-3,5-dimethylphenol (Aldrich), 4-Brom-2-nitrophenol (Aldrich), 4-(Diethylaminomethyl)-2,5-dimethylphenol (Aldrich), 3-Dimethylaminophenol (Aldrich), 2-Amino-4-t-amylphenol (Aldrich), 2,6-Bis(hydroxymethyl)-p-kresol (Aldrich), 2,2'-Methylendiphenol (Aldrich), 5-(Diethylamino)-2-nitrosophenol (Aldrich), 2,6-Dichlor-4-fluorphenol (Aldrich), 2,6-Dibromfluorphenol (Aldrich), α -Trifluoro-kresol (Aldrich), 2-Brom-4-fluorphenol (Aldrich), 4-Fluorphenol (Aldrich), 4-Chlorphenyl-2-chlor-1,1,2-trifluorethylsulfon (Aldrich), 3,4-Difluorphenylessigsäure (Aldrich), 3-Fluorphenylessigsäure (Aldrich), 3,5-Difluorphenylessigsäure (Aldrich), 2-Fluorphenylessigsäure (Aldrich), 2,5-Bis(trifluormethyl)benzoësäure (Aldrich), Ethyl-2-(4-(4-(trifluormethyl)phenoxy)phenoxy)propionat (Aldrich), Tetrakis(2,4-di-t-butylphenyl)-4,4'-biphenyldiphosphonit (Aldrich), 4-t-Amylphenol (Aldrich), 3-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-hydroxyphenethylalkohol (Aldrich), NAUGARD 76, NAUGARD 445, NAUGARD 512 und NAUGARD 524 (hergestellt von Chemtura Corporation), und Gemische davon. Das Antioxidationsmittel kann in der Tintenzusammensetzung in einer geeigneten oder effektiven Menge vorliegen, wie zum Beispiel in einer Menge im Bereich von 0,25 Gewichtsprozent bis 10 Gewichtsprozent oder in einer Menge im Bereich von 1 Gewichtsprozent bis 5 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gewicht der Tinte.

[0019] Die erfindungsgemäße Heißschmelztinte kann ebenfalls einen färbenden Bestandteil enthalten. Die Heißschmelztinte muss jedoch keinen färbenden Bestandteil enthalten. Der färbende Bestandteil kann ein Farbstoff, ein Pigment oder ein Gemisch davon sein. Der färbende Bestandteil kann ein Farbstoff oder ein Pigment der Farbe Cyan, Magenta, Gelb oder Schwarz sein; es können jedoch auch Farbstoffe und/oder Pigmente mit anderen Farben verwendet werden. Färbende Bestandteile auf der Basis von Farbstoffen sind mit dem Tintenträger, der die kristallinen und amorphen Bestandteile und gegebenenfalls weitere Additive enthält, gut mischbar.

[0020] Die erfindungsgemäße Heißschmelztinte kann einen färbenden Bestandteil enthalten. Der färbende Bestandteil kann ein beliebiger färbender Bestandteil sein, wie beispielsweise ein Farbstoff oder ein Pigment, oder ein Gemisch davon, vorausgesetzt, dass der färbende Bestandteil in dem Tintenträger gelöst oder dispergiert werden kann. Es kann jeder Farbstoff oder jedes Pigment verwendet werden, vorausgesetzt, dass der färbende Bestandteil in dem Tintenträger dispergiert oder gelöst werden kann und dass der färbende Bestandteil kompatibel mit den anderen Bestandteilen der Tinte ist. Der Tintenträger der erfindungsgemäßen Heißschmelztinte kann in Kombination mit herkömmlichen färbenden Bestandteilen für Heißschmelztinten verwendet werden, wie zum Beispiel in Kombination mit den Solvent Dyes, Disperse Dyes, modifizierten Acid und Direct Dyes, Basic Dyes, Sulphur Dyes und Vat Dyes, die im Color Index (C. I.) aufgeführt sind. Beispiele für geeignete Farbstoffe umfassen Neozapon Red 492 (BASF); Orasol Red G (Pylam Products); Direct Brilliant Pink B (Oriental Giant Dyes); Direct Red 3BL (Classic Dyestuffs); Supranol Brilliant Red 3BW (Bayer AG); Lemon Yellow 6G (United Chemie); Light Fast Yellow 3G (Shaanxi); Aizen Spilon Yellow C-GNH (Hodogaya Chemical); Bemachrome Yellow GD Sub (Classic Dyestuffs); Cartasol Brilliant Yellow 4GF (Clariant); Cibalone Yellow 2G (Classic Dyestuffs); Orasol Black RLI (BASF); Orasol Black CN (Pylam Products); Savinyl Black RLSN (Clariant); Pyrazol Black BG (Clariant); Morfast Black 101 (Rohm & Haas); Diaazol Black RN (ICI); Thermoplast Blue 670 (BASF); Orasol Blue GN (Pylam Products); Savinyl Blue GLS (Clariant); Luxol Fast Blue MBSN (Pylam Products); Sevron Blue 5GMF (Classic Dyestuffs); Basacid Blue 750 (BASF); Keyplast Blue (Keystone Aniline Corporation); Neozapon Black X51 (BASF); Classic Solvent Black 7 (Classic Dyestuffs); Sudan Blue 670 (C. I. 61554) (BASF); Sudan Yellow 146 (C. I. 12700) (BASF); Sudan Red 462 (C. I. 26050) (BASF); C. I. Disperse Yellow 238; Neptune Red Base NB543 (BASF, C. I. Solvent Red 49); Neopen Blue

FF-4012 (BASF); Fatsol Black BR (C. I. Solvent Black 35) (Chemische Fabriek Triade BV); Morton Morplas Magenta 36 (C. I. Solvent Red 172); und Metallphthalocyaninfarbstoffe. Polymere Farbstoffe können ebenfalls verwendet werden, wie zum Beispiel die Farbstoffe, die von Milliken & Company handelsüblich erhältlich sind, wie beispielsweise Milliken Ink Yellow 869, Milliken Ink Blue 92, Milliken Ink Red 357, Milliken Ink Yellow 1800, Milliken Ink Black 8915-67, nicht verschnittenes Reactint Orange X-38, nicht verschnittenes Reactint Blue X-17, Solvent Yellow 162, Acid Red 52, Solvent Blue 44 und nicht verschnittenes Reactint Violet X-80.

[0021] Die erfindungsgemäße Heißschmelztinte kann ebenfalls ein Pigment als färbenden Bestandteil enthalten. Beispiele für geeignete Pigmente umfassen PALIOGEN Violet 5100 (BASF); PALIOGEN Violet 5890 (BASF); HELIOGEN Green 18730 (BASF); LITHOL Scarlet D3700 (BASF); SUNFAST Blue 15:4 (Sun Chemical); Hostaperm Blue B2G-D (Clariant); Hostaperm Blue B4G (Clariant); Permanent Red P-F7RK; Hostaperm Violet BL (Clariant); LITHOL Scarlet 4440 (BASF); Bon Red C (Dominion Color Company); ORACET Pink RF (BASF); PALIOGEN Red 3871 K (BASF); SUNFAST Blue 15:3 (Sun Chemical); PALIOGEN Red 3340 (BASF); SUNFAST Carbazole Violet 23 (Sun Chemical); LITHOL Fast Scarlet L4300 (BASF); SUNBRITE Yellow 17 (Sun Chemical); HELIOGEN Blue L6900, L7020 (BASF); SUNBRITE Yellow 74 (Sun Chemical); SPECTRA PAC C Orange 16 (Sun Chemical); HELIOGEN Blue K6902, K6910 (BASF); SUNFAST Magenta 122 (Sun Chemical); HELIOGEN Blue D6840, D7080 (BASF); Sudan Blue OS (BASF); NEOPEN Blue FF4012 (BASF); PV Fast Blue B2GO1 (Clariant); IRGALITE Blue GLO (BASF); PALIOGEN Blue 6470 (BASF); Sudan Orange G (Aldrich); Sudan Orange 220 (BASF); PALIOGEN Orange 3040 (BASF); PALIOGEN Yellow 152, 1560 (BASF); LITHOL Fast Yellow 0991 K (BASF); PALIOTOL Yellow 1840 (BASF); NOVOPERM Yellow FGL (Clariant); Ink Jet Yellow 4G VP2532 (Clariant); Toner Yellow HG (Clariant); Lumogen Yellow D0790 (BASF); Suco-Yellow L1250 (BASF); Suco-Yellow D1355 (BASF); Suco Fast Yellow D1355, D1351 (BASF); HOSTAPERM Pink E 02 (Clariant); Hansa Brilliant Yellow 5GX03 (Clariant); Permanent Yellow GRL 02 (Clariant); Permanent Rubine L6B 05 (Clariant); FANAL Pink D4830 (BASF); CINQUASIA Magenta (DU PONT); PALIOGEN Black L0084 (BASF); Pigment Black K801 (BASF); und Ruße, wie beispielsweise REGAL 330TM (Cabot); Nipex 150 (Evonik), Carbon Black 5250 und Carbon Black 5750 (Columbia Chemical), sowie Gemische davon.

[0022] Die Dispersion des Pigments in dem Tintenträger kann mit synergistischen Mitteln und mit Dispergiermitteln stabilisiert werden. Die Pigmente, die erfindungsgemäß verwendet werden können, können organische oder anorganische Materialien sein. Pigmente auf der Basis von magnetischen Materialien sind ebenfalls geeignet und können zum Beispiel für die Herstellung von widerstandsfähigen MICR (Magnetic Ink Character Recognition)-Tinten verwendet werden. Beispiele für magnetische Pigmente umfassen magnetische Nanoteilchen, wie zum Beispiel ferromagnetische Nanoteilchen.

[0023] Entsprechend einer Ausführungsform der Erfindung werden Solvent Dyes verwendet. Beispiele für Solvent Dyes, die entsprechend der vorliegenden Erfindung verwendet werden können, umfassen spritlösliche Farbstoffe, weil diese Farbstoffe mit den erfindungsgemäß verwendeten Tintenträgern kompatibel sind. Beispiele für geeignete spritlösliche Farbstoffe umfassen Neozapon Red 492 (BASF); Orasol Red G (Pylam Products); Direct Brilliant Pink B (Global Colors); Aizen Spilon Red C-BH (Hodogaya Chemical); Kayanol Red 3BL (Nippon Kayaku); Spirit Fast Yellow 3G; Aizen Spilon Yellow C-GNH (Hodogaya Chemical); Cartasol Brilliant Yellow 4GF (Clariant); Pergasol Yellow 5RA EX (Classic Dyestuffs); Orasol Black RLI (BASF); Orasol Blue GN (Pylam Products); Savinyl Black RLS (Clariant); Morfast Black 101 (Rohm & Haas); Thermoplast Blue 670 (BASF); Savinyl Blue GLS (Sandoz); Luxol Fast Blue MBSN (Pylam); Sevron Blue 5GMF (Classic Dyestuffs); Basacid Blue 750 (BASF); Keyplast Blue (Keystone Aniline Corporation); Neozapon Black X51 (C. I. Solvent Black, C. I. 12195) (BASF); Sudan Blue 670 (C. I. 61554) (BASF); Sudan Yellow 146 (C. I. 12700) (BASF); Sudan Red 462 (C. I. 260501) (BASF); und Gemische davon.

[0024] Die Heißschmelztinte kann den färbenden Bestandteil in einer geeigneten oder effektiven Menge enthalten, so dass die gewünschte Farbe oder der gewünschte Farbton erhalten wird, wie beispielsweise in einer Menge im Bereich von 0,1 Gewichtsprozent bis 50 Gewichtsprozent, in einer Menge im Bereich von 0,2 Gewichtsprozent bis 20 Gewichtsprozent oder in einer Menge im Bereich von 0,5 Gewichtsprozent bis 10 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gewicht der Tinte.

[0025] Die erfindungsgemäße Tintenzusammensetzung kann unter Anwendung eines geeigneten Verfahrens hergestellt werden. Die Bestandteile des Tintenträgers können beispielsweise miteinander vermischt werden, und dann wird das Gemisch mindestens auf die Temperatur erwärmt, bei der das Gemisch schmilzt, wie zum Beispiel auf eine Temperatur im Bereich von 60 bis 150°C, auf eine Temperatur im Bereich von 80 bis 145°C oder auf eine Temperatur im Bereich von 85 bis 140°C. Der färbende Bestandteil kann vor dem Erwärmen der Tintenbestandteile oder nach dem Erwärmen der Tintenbestandteile zugegeben werden. Wenn der färbende Bestandteil ein Pigment ist, kann das geschmolzene Gemisch in einem Attritor oder in einer Kugelmühle ge-

mahlen werden, um das Pigment in dem Tintenträger zu dispergieren. Das erwärmte Gemisch wird danach 5 Sekunden bis 30 Minuten oder länger gerührt, um eine im Wesentlichen homogene, gleichmäßige Schmelze zu erhalten, und dann wird die Tinte auf Umgebungstemperatur (20 bis 25°C) abgekühlt. Die Tinte ist bei Umgebungstemperatur fest.

[0026] Die erfindungsgemäße Tinte kann in einer Apparatur zum direkten Tintenstrahldrucken oder beim indirekten Tintenstrahldrucken (Offset-Drucken) verwendet werden. Eine andere Ausführungsform der Erfindung ist ein Verfahren, umfassend das Einbringen der erfindungsgemäßen Tinte in einen Tintenstrahldrucker, das Schmelzen der Tinte, das Versprühen von feinen Tröpfchen der geschmolzenen Tinte und das Aufbringen der Tröpfchen in Form eines bildförmigen Musters auf einem Aufzeichnungssubstrat. Eine weitere Ausführungsform der Erfindung ist ein Verfahren, umfassend das Einbringen der erfindungsgemäßen Tinte in einen Tintenstrahldrucker, das Schmelzen der Tinte, das Versprühen von feinen Tröpfchen der geschmolzenen Tinte, das Aufbringen der Tröpfchen in Form eines bildförmigen Musters auf einem Zwischenübertragungselement und das Übertragen der Tinte in Form eines bildförmigen Musters vom Zwischenübertragungselement auf ein Aufzeichnungssubstrat, auf dem das Bild letztendlich verbleibt. Das Zwischenübertragungselement kann auf eine Temperatur erwärmt werden, die höher als die Temperatur des Aufzeichnungsblattes, auf dem das Bild letztendlich verbleibt, und niedriger als die Temperatur der geschmolzenen Tinte in dem Drucker ist. Es ist bevorzugt, dass sowohl das Zwischenübertragungselement als auch das Aufzeichnungsblatt erwärmt werden; entsprechend dieser Ausführungsform werden sowohl das Zwischenübertragungselement als auch das Aufzeichnungsblatt auf eine Temperatur erwärmt, die niedriger als die Temperatur der geschmolzenen Tinte in dem Drucker ist, wobei (1) das Zwischenübertragungselement auf eine Temperatur erwärmt wird, die höher als die Temperatur des Aufzeichnungssubstrats und niedriger als die Temperatur der geschmolzenen Tinte in dem Drucker ist; (2) das Aufzeichnungssubstrat auf eine Temperatur erwärmt wird, die höher als die Temperatur des Zwischenübertragungselementes und niedriger als die Temperatur der geschmolzenen Tinte in dem Drucker ist; oder (3) das Zwischenübertragungselement und das Aufzeichnungssubstrat auf annähernd die gleiche Temperatur erwärmt werden. Der Drucker kann eine piezoelektrische Vorrichtung umfassen; in diesem Fall werden die feinen Tröpfchen der Tinte aufgrund von Schwingungen piezoelektrischer Elemente in Form eines bildförmigen Musters versprüht. Die erfindungsgemäße Tinte kann aber auch in anderen Druckprozessen verwendet werden, in denen Heißschmelztinten verwendet werden, wie zum Beispiel beim akustischen Tintenstrahldrucken; beim thermischen Tintenstrahldrucken; bei einem Tintenstrahldruckverfahren, in dem ein kontinuierlicher Tintenstrahl erzeugt und abgelenkt wird; oder dergleichen. Die erfindungsgemäße Heißschmelztinte kann auch in einem Druckprozess verwendet werden, der kein Tintenstrahldruckverfahren ist, bei dem eine Heißschmelztinte verwendet wird.

[0027] Das Aufzeichnungssubstrat oder Aufzeichnungsblatt kann ein Normalpapier sein, wie zum Beispiel XEROX 4200 Papier, XEROX Image Series Papier, Courtland 4024 DP Papier, liniertes Notizpapier, Wertzeichenpapier, ein mit Siliziumoxid beschichtetes Papier, wie beispielsweise ein mit Siliziumoxid beschichtetes Papier von Sharp Company, JuJo Papier oder HAMMERMILL LASERPRINT Papier; ein beschichtetes Glanzpapier, wie zum Beispiel XEROX Digital Color Elite Gloss oder Sappi Warren Papers LUSTROGLOSS; ein Spezialpapier, wie beispielsweise Xerox DURAPAPER; eine Transparentfolie; ein Gewebe; ein Textilprodukt; ein Kunststoff; ein Polymerfilm; ein anorganisches Aufzeichnungsmedium, wie beispielsweise ein Metall; oder Holz.

[0028] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Beispielen genauer beschrieben. Alle Teil- und Prozentangaben sind auf das Gewicht bezogen, wenn nicht anders angegeben.

Beispiele Herstellung der verwendeten Materialien

[0029] Herstellung von Diphenethyl-L-tartrat (Verbindung 1) L-Weinsäure (9,0 g; 60 mMol), Phenethylalkohol (22,0 g; 180 mMol) und Toluol (120 ml) wurden in einen 500 ml Kolben eingebracht, der mit einem Dean-Stark-Abscheider ausgestattet war, wobei eine Suspension erhalten wurde. Dann wurde p-Toluolsulfonsäure-Monohydrat (0,14 g; 0,75 mMol) zugegeben, und das Gemisch wurde 17 Stunden lang unter Rückfluss erwärmt, wobei das Wasser azeotrop entfernt wurde. Das Reaktionsgemisch wurde auf Raumtemperatur abgekühlt, mit einer wässrigen NaHCO_3 -Lösung gewaschen (2×), dann mit einer Kochsalzlösung gewaschen (1×) und danach über MgSO_4 getrocknet. Nach dem Abfiltrieren und Entfernen des Lösungsmittels wurde der Rückstand unter Verwendung von Toluol umkristallisiert, wobei 16,9 g (Ausbeute: 79%) weiße Kristalle erhalten wurden. Die Probe wurde mittels ^1H NMR-Spektroskopie identifiziert, und eine Analyse zeigte, dass die Säurezahl der Probe 4,06 mg KOH/g betrug.

Herstellung von Bis(4-methoxyphenyl)octandioat (Verbindung 3)

[0030] Suberinsäure (10 g; 57,4 mMol), Dimethylaminopyridin (1,052 g; 8,61 mMol) und trockenes Tetrahydrofuran (Volumen: 300 ml) wurden in einen 250 ml Einhalsrundkolben, der mit einem Rührstab ausgestattet war, eingebracht und gerührt, wobei eine leicht trübe Lösung erhalten wurde. Dann wurde Dicyclohexylcarbodiimid (26,1 g; 126 mMol) in etwa 10 ml trockenem Tetrahydrofuran gelöst und zu der Lösung gegeben, und das Gemisch wurde 15 Minuten lang gerührt. Dabei fiel ein trüber weißer Niederschlag aus. Schließlich wurde 4-Methoxyphenol (14,25 g; 115 mMol) zugegeben, und das erhaltene Gemisch wurde über Nacht gerührt. Dicyclohexylharnstoff, der als Nebenprodukt gebildet worden war, wurde durch Abfiltrieren entfernt, und das Filtrat wurde im Vakuum aufkonzentriert, wobei ein fester Rückstand erhalten wurde. Der Rückstand wurde in Tetrahydrofuran gelöst und unter Verwendung von Hexan umkristallisiert, wobei 14,46 g (Ausbeute: 65%) eines weißen kristallinen Produktes erhalten wurden. Das Produkt wurde mittels ^1H NMR-Spektroskopie identifiziert, und eine Analyse zeigte, dass die Säurezahl des Produktes 2,86 mg KOH/g betrug.

Herstellung von Di-L-menthyl-L-tartrat (Verbindung 7)

[0031] L-Weinsäure (18,0 g; 120 mMol), 1-Menthol (37,5 g; 240 mMol) und Xylol (240 ml) wurden in einen 500 ml Kolben eingebracht, der mit einem Dean-Stark-Abscheider ausgestattet war, wobei eine Suspension erhalten wurde. Dann wurde p-Toluolsulfonsäure-Monohydrat (0,29 g; 1,5 mMol) zugegeben, und das Gemisch wurde 18 Stunden lang unter Rückfluss erwärmt, wobei das Wasser azeotrop entfernt wurde. Das Reaktionsgemisch wurde auf Raumtemperatur abgekühlt, mit einer 10-gewichtsprozentigen wässrigen KOH-Lösung gewaschen (1x), dann mit einer Kochsalzlösung gewaschen (2x) und danach über MgSO_4 getrocknet. Nach dem Abfiltrieren und Entfernen des Lösungsmittels wurde der Rückstand bei 120°C unter Röhren im Vakuum getrocknet, wobei 34,9 g (Ausbeute: 68%) eines amorphen Feststoffes erhalten wurden. Die Probe wurde mittels ^1H NMR-Spektroskopie identifiziert, und eine Analyse zeigte, dass die Säurezahl der Probe 1,23 mg KOH/g betrug.

[0032] Herstellung von Tri-DL-menthylcitrat (Verbindung 8) Zitronensäure (20,0 g; 104 mMol), DL-Menthol (48,8 g; 312 mMol) und Xylol (250 ml) wurden in einen 500 ml Kolben eingebracht, der mit einem Dean-Stark-Abscheider ausgestattet war, wobei eine Suspension erhalten wurde. Dann wurde p-Toluolsulfonsäure-Monohydrat (0,396 g; 2,08 mMol) zugegeben, und das Gemisch wurde 21 Stunden lang unter Rückfluss erwärmt, wobei das Wasser azeotrop entfernt wurde. Das Reaktionsgemisch wurde auf Raumtemperatur abgekühlt, mit einer 10-gewichtsprozentigen wässrigen KOH-Lösung gewaschen (1x), dann mit einer Kochsalzlösung gewaschen (2x) und danach über MgSO_4 getrocknet. Nach dem Abfiltrieren und Entfernen des Lösungsmittels wurde der Rückstand bei 120°C unter Röhren im Vakuum getrocknet, wobei 49,3 g (Ausbeute: 78%) eines amorphen Feststoffes erhalten wurden. Die Probe wurde mittels ^1H NMR-Spektroskopie identifiziert, und eine Analyse zeigte, dass die Säurezahl der Probe 16,34 mg KOH/g betrug.

Herstellung der Heißschmelztinten

[0033] Die Tintenzusammensetzungen müssen in der Schmelze homogen sein, damit sie versprüht werden können. Deshalb müssen die amorphen und kristallinen Materialien in geschmolzenem Zustand miteinander vermischt sein, und der kristalline Bestandteil darf sich nicht abtrennen, wenn die Tinte über einen längeren Zeitraum hinweg auf der Betriebstemperatur des Tintenstrahldruckkopfes gehalten wird. In den durchgeföhrten Versuchen, in denen die zuvor beschriebenen Materialien verwendet wurden, lag das Gewichtsverhältnis von kristallinen zu amorphen Bestandteilen bevorzugt im Bereich von 65:35 bis 95:5, obwohl auch höhere oder geringfügig geringere Mengen an kristallinem Material verwendet werden können. Abhängig von der Art der verwendeten kristallinen und amorphen Bestandteile werden die besten Ergebnisse erzielt, wenn das Gewichtsverhältnis von kristallinen zu amorphen Materialien im Bereich von 65:35 bis 95:5 liegt. Es wurden verschiedene feste Tinten durch Schmelzvermischen der amorphen und kristallinen Bestandteile hergestellt. Zwei dieser Tintenzusammensetzungen sind in der folgenden Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3

Bestandteil	Struktur	Tintenzusammensetzung (Gewichtsprozent)	
		A	B
Verbindung 1		80	
Verbindung 3			70
Verbindung 7		20	
Verbindung 8			30
Eigenschaften der Tinte			
T_{schm} (°C)*		105	117
T_{krist} (°C)*		73	66
$\Delta T = T_{\text{schm}} - T_{\text{krist}}$		32	51
η bei 140 °C (mPa·s)**		5	6
η bei RT (mPa·s)**		$> 10^6$	10^6

* Die Daten wurden mit der Vorrichtung Q1000 Differential Scanning Calorimeter (TA Instruments) bei einer Geschwindigkeit von 10°C/Min. im Bereich von -50 bis 200 bis -50°C erhalten. Es sind die Mittelwerte der erhaltenen Messergebnisse angegeben.

** Die Daten wurden mit der Vorrichtung RFS3 Controlled Strain Rheometer (TA Instruments), ausgestattet mit einer Peltier-Heizplatte, unter Verwendung einer 25 mm Parallelplatte erhalten. Das Messverfahren wurde im Temperature-Sweep-Modus in Temperaturschritten von 5°C von einer hohen Temperatur zu einer niedrigen Temperatur, wobei die Haltezeit (Gleichgewichtseinstellungszeit) 120 Sekunden zwischen den jeweiligen Temperaturschritten betrug, und bei einer konstanten Frequenz von 1 Hz durchgeführt.

[0034] Die Tinten A und B hatten Schmelztemperaturen (T_{schm}) von weniger als 140°C. Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass die Tinten eine Schmelztemperatur im Bereich von 90 bis 140°C, im Bereich von 95 bis 135°C oder im Bereich von 100 bis 130°C haben. Die Tinten A und B hatten Kristallisationstemperaturen (T_{krist}) von 65°C oder darüber. Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass die Tinten eine Kristallisationstemperatur im Bereich von 65 bis 100°C, im Bereich von 66 bis 90°C oder im Bereich von 66 bis 85°C haben. Der Wert T_{krist} ist die Temperatur, bei der die Kristallisation oder Rekristallisation der Verbindung erfolgt.

[0035] Jede der Tinten A und B zeigte enge (scharfe) Kristallisationspeaks (T_{krist}) und Schmelzpeaks (T_{schm}), und die Temperaturdifferenz ΔT ($T_{\text{schm}} - T_{\text{krist}}$) betrug 55°C oder weniger. Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass ΔT im Bereich von 25 bis 55°C, im Bereich von 30 bis 55°C oder im Bereich von

35 bis 55°C liegt. Die Viskosität (η) der Tinten A und B bei 140°C betrug weniger als 12 mPa·s. Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist es bevorzugt, dass die Viskosität der Tinten bei 140°C im Bereich von 1 bis 12 mPa·s, im Bereich von 2 bis 11,5 mPa·s oder im Bereich von 3 bis 11 mPa·s liegt.

Druckeigenschaften

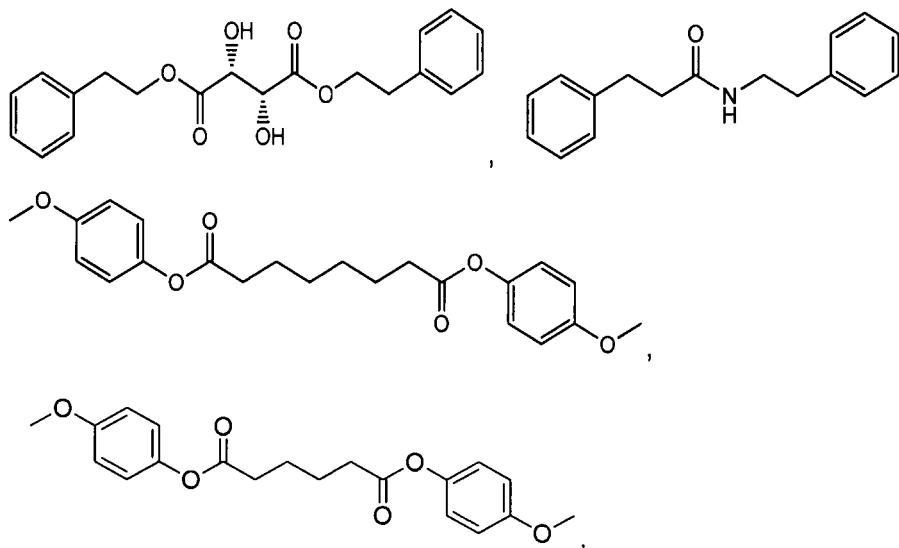
[0036] Zu der Tinte A wurde weiterhin Solvent Blue 101 (2 Gewichtsprozent) gegeben, wobei die Tinte AA erhalten wurde. Zu der Tinte B wurde weiterhin Orasol Blue GN (3 Gewichtsprozent) gegeben, wobei die Tinte BB erhalten wurde. Die Tinten AA und BB wurden unter Verwendung eines modifizierten Xerox Phaser 8860 Druckers auf die Papiere Digital Color Elite Gloss (DCEG, Flächengewicht 120 g/m²) und Xerox Business 4200 (Flächengewicht 75 g/m²) gedruckt, wobei widerstandsfähige Bilder erhalten wurden, die nicht leicht von den Substraten entfernt werden konnten.

[0037] Die Erfindung stellt feste Tintenzusammensetzungen bereit, die insbesondere für das Tintenstrahldrucken verwendet werden können und die mindestens ein kristallines Material und mindestens ein amorphes Material enthalten. Die amorphen Materialien haben gewöhnlich eine Glasübergangstemperatur (Tg) von 10 bis 50°C, eine Viskosität von weniger als 100 mPa·s bei einer Temperatur von 140°C und ein Molekulargewicht von weniger als 1000 g/Mol. Die kristallinen Materialien haben gewöhnlich einen Schmelzpunkt von weniger als 140°C und eine Viskosität von weniger als 12 mPa·s bei 140°C. Die Kristallisationstemperatur der kristallinen Materialien liegt oberhalb von 65°C.

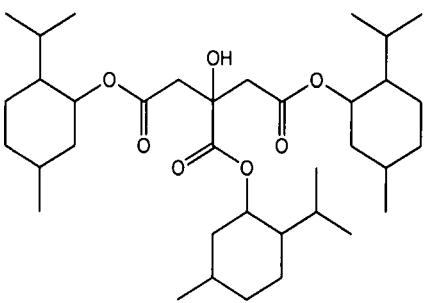
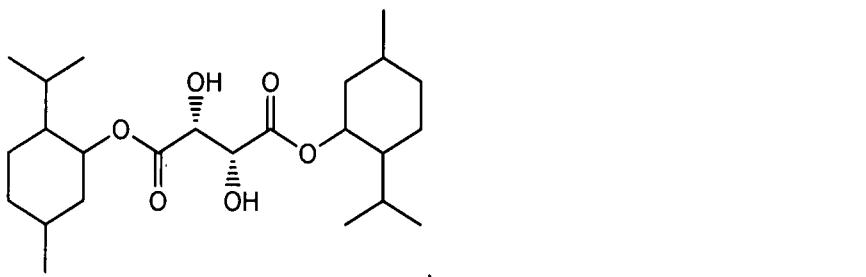
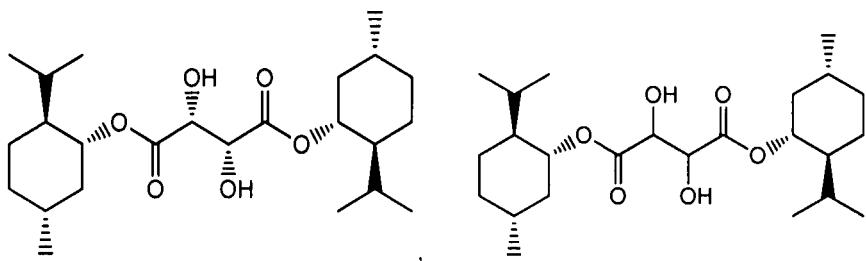
Patentansprüche

1. Heißschmelztinte, umfassend:

einen kristallinen Bestandteil mit einer Viskosität von weniger als 12 mPa·s bei einer Temperatur von 140°C und einer Viskosität von mehr als 1×10^6 mPa·s bei Raumtemperatur; und
 einen amorphen Bestandteil mit einer Viskosität von weniger als 100 mPa·s bei einer Temperatur von 140°C und einer Viskosität von mehr als 1×10^6 mPa·s bei Raumtemperatur,
 wobei der kristalline Bestandteil ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus



Stereoisomeren davon und Gemischen davon, und
 der amorphe Bestandteil ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus



Stereoisomeren davon und Gemischen davon.

2. Heißschmelztinte nach Anspruch 1, wobei das Gewichtsverhältnis von kristallinem Bestandteil zu amorphem Bestandteil im Bereich von 65:35 bis 95:5 liegt.
3. Heißschmelztinte nach Anspruch 1 oder 2, wobei der kristalline Bestandteil bei der DSC (Differential-Scanning-Kalorimetrie)-Messung einen Kristallisationspeak (T_{krist}) und einen Schmelzpeak (T_{schm}) zeigt, und wobei die Differenz zwischen den Peaks ($T_{\text{schm}} - T_{\text{krist}}$) weniger als 55°C beträgt.
4. Heißschmelztinte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der kristalline Bestandteil einen Schmelzpunkt im Bereich von 65 bis 130°C hat.
5. Heißschmelztinte nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der amorphe Bestandteil ein Molekulargewicht von 1000 g/Mol oder weniger hat.
6. Heißschmelztinte nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der amorphe Bestandteil eine Glasübergangstemperatur (T_g) im Bereich von 10 bis 50°C hat.
7. Heißschmelztinte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiterhin umfassend einen färbenden Bestandteil, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einem Pigment, einem Farbstoff und Gemischen von Pigmenten und/oder Farbstoffen.
8. Druckverfahren, umfassend:
das Einbringen der Heißschmelztinte nach einem der Ansprüche 1 bis 7 in einen Tintenstrahldrucker;
das Schmelzen der Heißschmelztinte innerhalb des Tintenstrahldruckers; und
das Versprühen von feinen Tröpfchen der geschmolzenen Tinte und das Aufbringen der Tröpfchen auf einem Substrat, um ein Bild zu erzeugen.

Es folgen keine Zeichnungen