



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 24 333 T2 2005.06.09**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 867 485 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 24 333.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 301 839.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **12.03.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **30.09.1998**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **09.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **09.06.2005**

(51) Int Cl.⁷: **C09D 11/00**
B41J 2/01

(30) Unionspriorität:
821952 24.03.1997 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
**Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston,
Tex., US**

(72) Erfinder:
**Tsang, Joseph W., Corvallis, US; Moffat, John R.,
Corvallis, US**

(74) Vertreter:
**Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049
Pullach**

(54) Bezeichnung: **Schwarz-Farbe Zerfliessverminderung unter Verwendung von nichtspezifischen ionischen, pH
und kolloidalen Effekten**

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 eingelebt, 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**TECHNISCHES GEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Tintenzusammensetzungen zum Thermotintenstrahldrucken bei einem Drucker wie z. B. einem DeskJet®-Drucker von Hewlett-Packard.

STAND DER TECHNIK

[0002] Thermotintenstrahldrucker bieten eine kostengünstige, qualitativ hochwertige und vergleichsweise geräuschofreie Option gegenüber anderen Druckertypen, die üblicherweise mit Computern verwendet werden. Derartige Drucker verwenden ein Widerstandselement in einer Kammer, die mit einem Ausgang, damit Tinte von einem Plenum eindringen kann, versehen ist. Das Plenum ist mit einem Reservoir zum Speichern der Tinte verbunden. Eine Mehrzahl derartiger Widerstandselemente ist in einer bestimmten Struktur, als Grundelement bezeichnet, in einem Druckkopf angeordnet. Jedes Widerstandselement ist einer Düse in einer Düsenplatte zugeordnet, durch die Tinte auf ein Druckmedium ausgeworfen wird. Die gesamte Anordnung von Druckkopf und Reservoir umfasst einen Tintenstrahlstift.

[0003] Im Betrieb ist jedes Widerstandselement durch eine Leiterbahn mit einem Mikroprozessor verbunden, wo Strom führende Signale bewirken, dass sich ein oder mehr ausgewählte Elemente erhitzen. Das Erhitzen erzeugt eine Tintenblase in der Kammer, die durch die Düse auf das Druckmedium ausgeworfen wird. Auf diese Weise bildet ein Abfeuern einer Mehrzahl derartiger Widerstandselemente in einer bestimmten Reihenfolge in einem gegebenen Grundelement alphanumerische Zeichen, führt Flächenausfüllungen durch und stellt andere Druckfähigkeiten auf dem Medium bereit.

[0004] Tintenstrahlinten, die beim Thermotintenstrahldrucken verwendet werden, umfassen üblicherweise ein Farbmittel und ein Trägermittel, wobei das Trägermittel oft Wasser und andere Flüssigkeiten mit einer relativ geringen Oberflächenspannung enthält.

[0005] Die engen Toleranzen der Düsen (Durchmesser in der Regel 50 mm) erfordern, dass die Tinte die Düsen nicht verstopft. Ferner können wiederholte Abfeuerungen der Widerstandselemente, die über die Lebensdauer der Tintenkassette hinweg etwa 10 Millionen Abfeuerungen standhalten müssen, zu einem Verschmutzen des Widerstandselements führen. Schließlich muss die Tintenzusammensetzung in der Lage sein, mit dem Druckmedium, vor allem Papier, zu interagieren, um ohne ein übermäßiges Sichverteilen in das Papier einzudringen, und die Tintenzusammensetzung sollte auf dem Papier schmier- und wasserbeständig sein.

[0006] Bei im Handel erhältlichen Thermotintenstrahlfarbdruckern wie z. B. dem DeskJet®-Drucker, der von der Firma Hewlett-Packard erhältlich ist, wird ein Farbspektrum erzielt, indem gelbe, magentafarbene und cyanfarbene Tinten in verschiedenen Anteilen kombiniert werden. Das Farbspektrum, das durch ein Kombinieren eines Satzes farbiger Tinten erzielbar ist, wird als Farbpalette des Tintensatzes bezeichnet. Die Farbpalette ist immer ein Teilsatz des theoretisch verfügbaren Farbspektrums.

[0007] Ein Grund dafür, warum das theoretisch verfügbare Spektrum nicht erzielt wird, besteht darin, dass die Intensität einer bestimmten Tinte, wie auf dem Druckmedium erscheint, effektiv nicht über ein bestimmtes Niveau angehoben werden kann. Somit können Farben in dem Spektrum, die eine höhere Intensität eines bestimmten Farbmittels benötigen als dem Druckmedium geliefert werden kann, nicht erzeugt werden. Ein Erhöhen der optischen Dichte des Farbmittels erhöht die erreichbare Intensität der jeweiligen Farbe, was zu einer größeren Farbpalette führt. Die optische Dichte eines Farbmittels, wie es auf dem Druckmedium erscheint, hängt von einer Anzahl von Faktoren ab, einschließlich der Konzentration des Farbmittels in der Tinte und des Tintenvolumens, das dem Medium geliefert werden kann. In der Regel kann die Konzentration des Farbmittels nicht erhöht werden, um die Intensität auf dem Papier zu erhöhen, ohne andere wichtige Aspekte der Tintenformulierung zu opfern.

[0008] Eine weitere Ursache einer verringerten Farbpalette besteht darin, dass ein Teil des Farbmittels in das Druckmedium eindringt, insbesondere dann, wenn das Medium Papier ist. Wenn dies geschieht, ist die scheinbare Intensität des Farbmittels in der gedruckten Region niedriger, als man es auf Grund der Menge an Farbmittel, die an die Oberfläche des Druckmediums geliefert wird, erwarten würde. Eine Möglichkeit, dieses Problem zu lindern, besteht darin, zu gewährleisten, dass das Farbmittel auf der Oberfläche des Papiers bleibt, oder, anders gesagt, ein tiefes Eindringen des Farbmittels in die Papierfaser zu verhindern.

[0009] Man kennt Tinten, die eine oder mehr der vorstehenden Eigenschaften aufweisen. Jedoch sind wenige Tintenzusammensetzungen bekannt, die alle diese Eigenschaften besitzen, da eine Verbesserung bezüglich einer Eigenschaft oft zur Verschlechterung einer anderen führt. Somit stellen kommerziell verwendete Tinten einen Kompromiss in Bezug auf einen Versuch dar, eine Tinte zu erzielen, die zumindest eine ausreichende Leistungsfähigkeit in Bezug auf jede der zuvor erwähnten Eigenschaften an den Tag legt.

[0010] In den letzten Jahren untersuchte man auf Grund der Einführung und des anschließenden zu-

nehmenden Gebrauchs von Farbtintenstrahldruckern die Abmilderung eines Zerfließens zwischen farbigen Tinten. Man verwendete eine Anzahl von Lösungsansätzen, einschließlich von (1) hinzugefügtem Salz, (2) hinzugefügten organischen Säuren und (3) Mikroemulsionstinten. Derartige Lösungsansätze verwendeten makromolekulare Chromophoren (MMCs), die ionische Farbmittel sind, als Farbmittel. Die ionischen Farbmittel umfassen wasserunlösliche Pigmente, deren Oberfläche behandelt ist, um ionische funktionelle Gruppen (sauer oder basisch) auf denselben zu ersetzen. Diese Behandlung führt zu einer Wasserlöslichkeit eines großen oder makromolekularen Pigmentpartikels. Derartige behandelte Partikel werden als makromolekulare Chromophoren (MMCs) bezeichnet.

[0011] Das hinzugefügte Salz führt zu einem Aussalzungseffekt und stützt sich auf die Tatsache, dass die Hinzufügung eines Salzes, z. B. NaCl, zu einer Lösung das chemische Potential, vorwiegend die Ionenstärke, der Lösung beträchtlich erhöht. Wenn stark geladene Partikel wie z. B. makromolekulare Chromophoren (MMCs) an der Grenzfläche einer anderen Lösung einer höheren Ionenstärke in Kontakt stehen (z. B. MMC mit einer niedrigen Ionenstärke in einer Lösung und mit einer hohen Ionenstärke in einer anderen), so findet der Aussalzungseffekt statt, was eine rasche Ausflockung von MMCs bewirkt. An dieser Stelle fallen MMCs aus der Lösung aus, wodurch ein Zerfließen in den benachbarten Bereich verhindert wird.

[0012] Die hinzugefügte organische Säure führt zu einem Effekt einer begrenzten Löslichkeit und stützt sich auf die Tatsache, dass, wenn organische Säuren in nennenswerten Mengen in farbigen Tinten vorhanden sind, die organischen Säuren vorwiegend den pH-Wert sowie die Ionenstärke der Lösung anheben. Auf einen Kontakt an der Grenzfläche hin werden anionische MMCs zu den freien Säuren umgewandelt, die deutlich weniger wasserlöslich sind als die Ionenform, besonders im Fall von carboxylierten MMCs. Diese MMCs fallen rasch aus der Lösung aus, wodurch ein Zerfließen in den benachbarten Bereich abgemildert wird.

[0013] Mikroemulsionstinten, bei denen die MMCs Amphiphilen und Tensiden zugeordnet sind, sind in der US-Patentschrift 5,106,416, die an John R. Moffatt et al. erteilt ist, und in der US-Patentschrift 5,116,409, die an John R. Moffatt erteilt ist (hier sind die Chromophoren wasserlösliche Farbstoffe) und in der US-Patentschrift 5,531,816, die an Palitha Wickramanayake erteilt ist (hier sind die MMCs wasserunlösliche Pigmente), offenbart.

[0014] Es werden weiterhin Untersuchungen in Bezug auf eine Entwicklung von Tintenformulierungen durchgeführt, die verbesserte Eigenschaften aufwei-

sen, z. B. geringes Zerfließen, hohe Kantenschärfe, hohe optische Dichte, gute Trocknungszeiten, gute Wasserechtheit und gute Schmierechtheit, ohne die Leistungsfähigkeit bei anderen notwendigen Eigenschaften zu opfern.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0015] Gemäß der Erfindung wird ein beim Tintenstrahldrucken verwendeter Tintenstrahlintensatz bereitgestellt, bei dem das Farbzerfließen, die Kantenschärfe, die optische Dichte, die Trocknungszeit, die Wasserbeständigkeit und die Schmierbeständigkeit der Tinten durch die Verwendung einer auf einer schwarzen Mikroemulsion basierenden Tintenstrahl-tinte in Verbindung mit farbigen Tinten, ob farbstoffbasiert oder pigmentbasiert, die im Vergleich zu der schwarzen Tinte mit einer erhöhten Ionenstärke versehen sind, verbessert sind.

[0016] Die Wechselwirkung zwischen den farbigen Tinten und der schwarzen, auf einem modifizierten Pigment basierenden Tinte verbessert die Druckqualität, verringert den Hofeffekt und dämmt das Zerfließen ein. Der Hofeffekt tritt auf, wenn zwei Tinten unterschiedlicher chemischer Potentiale, einschließlich der Oberflächenspannung, nebeneinander gedruckt werden. An der Grenzfläche zwischen den zwei Tinten liegt anscheinend eine Verarmung der optischen Dichte vor, was zum Auftreten eines „Hofes“ führt. Die vorliegende Erfindung mildert diesen Hofeffekt ab.

[0017] Die Farbmittel, die bei der Praxis der vorliegenden Erfindung geeignetermaßen eingesetzt werden, umfassen alle chemisch modifizierten, wasserlöslichen Pigmente. Der Lösungsansatz der chemischen Modifizierung unterscheidet sich von den herkömmlichen Pigmentdispersionen, die eine Zugabe von löslich machenden Mitteln, z. B. amphiphilen Polymeren und ähnlichen Tensidspezies erfordern, um wasserunlösliche Farbmittel löslich zu machen. Bei wässrigen Lösungen besitzen die chemisch modifizierten Chromophoren ohne die Verwendung anderer löslich machender Zusatzstoffe, z. B. von amphiphilen Polymeren und Tensiden, eine hervorragende Wasserlöslichkeit. Schwarze Tinten, die aus diesen wasserlöslichen Chromophoren hergestellt sind und auf Druckmedien gedruckt werden, weisen eine schwarze optische Dichte auf, die so hoch ist wie die, die üblicherweise bei LaserJet®-Tonern und -Tinten angetroffen wird.

[0018] Die vorliegende Erfindung schafft einen Tintenstrahlintensatz, der zumindest zwei Tinten zur Verwendung mit Tintenstrahldruckern aufweist:

- (a) eine schwarze Tinte, die folgende Merkmale aufweist:
 - (i) ein erstes Trägermittel, das (1) etwa 0,1 bis 50 Gewichtsprozent zumindest eines im wesentli-

chen wasserunlöslichen organischen Öls, (2) 0 bis etwa 50 Gewichtsprozent zumindest eines ersten organischen Hilfslösungsmittels, (3) 0 bis etwa 40 Gewichtsprozent zumindest eines ersten Amphiphils und (4) 0 bis etwa 3 Gewichtsprozent zumindest eines Kolloids mit hohem Molekulargewicht aufweist;

(ii) etwa 0,5 bis 20 Gewichtsprozent zumindest eines schwarzen Farbmittels, das im wesentlichen aus schwarzen Pigmentpartikeln besteht, deren Oberfläche chemisch behandelt wurde, um ionische funktionelle Gruppen zu ersetzen, was zu einer Wasserlöslichkeit der Pigmentpartikel führt; und

(iii) als Rest Wasser,

wobei die erste Tinte als eine Mikroemulsion der Komponenten vorliegt, und

(b) zumindest eine zweite, nicht-schwarze Tinte, die folgende Merkmale aufweist:

(i) ein zweites Trägermittel, das 0 bis etwa 50 Gewichtsprozent zumindest eines zweiten organischen Hilfslösungsmittels und 0 bis etwa 40 Gewichtsprozent zumindest eines zweiten Amphiphils aufweist;

(ii) etwa 0,5 bis 20 Gewichtsprozent zumindest eines nicht-schwarzen Farbmittels, das im wesentlichen aus einem wasserlöslichen farbigen Farbstoff oder einem chemisch modifizierten, wasserlöslichen Farbpigment besteht;

(iii) ein Mittel zum Erhöhen der Ionenstärke der nicht-schwarzen Tinte; und

(iv) als Rest Wasser.

[0019] In weiterer Übereinstimmung mit der Erfindung wird ferner ein Verfahren zum Tintenstrahldrucken geschaffen, das die offenbarten Tinten verwendet und die Eigenschaften der Tinten nutzt.

BESTE MODI ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0020] Eine klassische Mikroemulsion besteht per Definition aus angeschwollenen Mizellen in Lösung. Bei der vorliegenden Erfindung ist eine Mikroemulsion als stabile, isotrope Lösung definiert, die aus einem Öl (einer im wesentlichen wasserunlöslichen organischen Verbindung), einem Amphiphil/Tensid, einem organischen Hilfslösungsmittel und Wasser besteht. Unabhängig von der Identität der Mizellen müssen sie in einer ausreichend hohen Konzentration vorliegen, so dass die gewünschte physische Struktur der Mikroemulsion entsteht. Traditionell wird diese minimale Mikroemulsionskonzentration als kritische Mikroemulsionskonzentration (cmc – critical microemulsion concentration) bezeichnet. Falls die Konzentration von Mizellen in Lösung unter der cmc liegt, entsteht keine Mikroemulsion. Ohne sich auf eine bestimmte Theorie zu stützen, wird spekuliert, dass der wasserlösliche Chromophor bzw. das wasserlösliche Farbmittel bei diesen Mikroemulsionen in der wässri-

gen Phase gelöst ist.

[0021] Bei auf wasserlöslichen Farbstoffen basierenden Tinten wurde eine Eindämmung des Zerfließens von Farbe zu Farbe durch die Verwendung der geeigneten Amphiphile und Tenside bei Tintenformulierungen demonstriert (siehe z. B. US-Patente 5,106,416 und 5,116,409). Farbstoff- und mizelluläre und Mikroemulsionswechselwirkungen verringern stark die laterale Wanderung bzw. Migration, die andernfalls zu einem Vermischen an den Farbgrenzflächen führen würde: Zerfließen von Farbe. Diese Wechselwirkung wird ferner durch die Hinzufügung von Kolloiden mit hohem Molekulargewicht verbessert (siehe US-Patentschrift Nr. 5,133,803).

[0022] Durch Verwenden eines Tintensatzes, bei dem manche der Angehörigen des Satzes aus Tinte bestehen, die ein anorganisches Salz oder eine organische Säure enthält, um die Ionenstärke dieser Tinte zu erhöhen, und bei dem andere Angehörige chemisch modifizierte Pigmente enthalten, die in einem wässrigen Medium einer geringen Ionenstärke gelöst sind, kann eine Abmilderung des Zerfließens durch eine Ausfällung der chemisch modifizierten Pigmente erzielt werden. Ferner sind die chemisch modifizierten Pigmente nicht mehr in der Lage, in das Medium einzudringen, was zu einer verbesserten Farbdichte und Kantenschärfe führt. Obwohl ein typisches Ausführungsbeispiel darin besteht, eine schwarze Tinte, die auf einem chemisch modifizierten Pigment basiert, und farbstoffbasierte Farbtinten zu verwenden, ist der zugrunde liegende Prozess des Auslösens der Ausflockung nicht auf einen Tintensatz beschränkt, der Tinten, die auf einem schwarzen modifizierten Pigment beruhen, und Tinten, die auf einem farbigen Farbstoff beruhen, verwendet. Desgleichen deckt die vorliegende Erfindung alle Tintensätze ab, die Tinten, welche aus jeglichem chemisch modifizierten Pigment hergestellt sind, und Tinten, die aus jeglichen Farbstoffen hergestellt sind, umfassen.

[0023] Die farbstoffbasierten Komponenten der Tintensätze, die bei dieser Erfindung offenbart sind, sollen jegliche Tinte umfassen, die mit jeglichem wässrigen Farbstoff hergestellt ist, der ebenfalls hinzugefügtes anorganisches Salz oder ein Polyelektrolytmo lekül (d. h. ein einzelnes Molekül, das viele Ladungszentren aufweist) enthält. Dies umfasst die Farbtinten für die Deskjet®-Drucker der Serie 500, 600 und 800. Auf wässrigem Farbstoff basierende Tinten sind Fachleuten hinreichend bekannt und sind in vielen anderen Patentschriften hinreichend offenbart. Aus diesem Grund konzentriert sich die nachfolgende Erörterung auf Tinten, die aus chemisch modifizierten Pigmenten hergestellt werden.

[0024] Alle Konzentrationen sind hierin in Gewichtsprozent ausgedrückt, wenn nichts anderes angegeben ist. Die Reinheit aller Komponenten entspricht

der bei der normalen kommerziellen Praxis für Tintenstrahlinten verwendeten.

Schwarze Tinte

[0025] Eine typische Formulierung für die auf einem chemisch modifizierten Pigment basierende schwarze Tinte, die bei der Praxis der vorliegenden Erfindung nützlich ist, umfasst ein Öl (etwa 0,1 bis 50 Gew.-%), ein Hilfslösungsmittel (0 bis etwa 50 Gew.-%), ein Farbmittel (etwa 0,5 bis 20 Gew.-%), ein Amphiphil (0 bis etwa 40 Gew.-%), ein Kolloid mit hohem Molekulargewicht (0 bis etwa 3 Gew.-%) und Wasser. Die Tinte muss zumindest das Öl, das Farbmittel, das Amphiphil oder Tensid, das Hilfslösungsmittel und Wasser umfassen.

[0026] Jegliches im wesentlichen wasserunlösliche organische Lösungsmittel, das mit allen anderen Komponenten der Tinte vereinbar ist, kann bei der Praxis der vorliegenden Erfindung als Öl verwendet werden. Klassen nützlicher Öle umfassen folgende, sind aber nicht auf diese beschränkt: Glycoether, Phenylether, Poly(glycol)ether, Alkylether, Arylether, Alkylarylether, Alkylester, Arylester, Poly(glycol)ester, Alkylphenylpolyethylenoxide, aliphatische Polyethylenoxide (POE) (TERGITOLs und BRIJs sind von Union Carbide bzw. ICI America erhältlich), wasserunlösliches acetylenisches Polyethylenoxid (unlösliche SURFYNOLS, von Air Products & Chemicals, Inc., erhältlich), Polyethylenoxidblockcopolymere (PLURONICS, von BASF erhältlich), POE-Ester, POE-Diester, POE-Amine, POE-Amide und Dimethiconcopolyole. Die BRIJs, TRITONs, TERGITOLs, PLURONICS und SURFYNOLS sind in der US-Patentschrift Nr. 5,106,416 ausführlicher offenbart. Wie nachfolgend erläutert wird, umfassen viele dieser Klassen von Ölen Moleküle, die bei der Praxis dieser Erfindung auch als Tenside nützlich sind. Das wichtigste Unterscheidungsmerkmal zwischen tatsächlichen Beispielen von Molekülen, die als Öle nützlich sind, und Beispielen von Molekülen, die als Tenside oder Amphiphile nützlich sind, besteht darin, dass die Tensid-(oder Amphiphil-)Moleküle in der Regel längere Kohlenstoffkettenlängen aufweisen und wasserlöslicher sind als die Öle. Ferner ist ein Amphiphil oder Tensid bei Nichtvorliegen anderer Hilfstenside wasserlöslicher und wird somit bevorzugt. Spezifische Beispiele von im wesentlichen wasserunlöslichen organischen Ölen, die bei der Praxis dieser Erfindung vorzugsweise eingesetzt werden, umfassen folgende, sind aber nicht auf diese beschränkt: Ethylenglycolphenylether (EPH) und Propylenglycolphenylether (PPH). Das am stärksten bevorzugte Öl ist EPH. Die Ölkonzentration kann von etwa 0,1 bis 50 Gew.-% betragen, wobei 2,5 Gew.-% bevorzugt sind. Die Löslichkeit des Öls in Wasser muss unter etwa 3,0% liegen (maximale Löslichkeit von EPH in Wasser).

[0027] Das Hilfslösungsmittel kann als separate Komponente oder als Ersatz für das Amphiphil/Tensid verwendet werden. Dies bedeutet, dass die Mizellen bei manchen Ausführungsbeispielen der Erfindung Hilfslösungsmittelmoleküle enthalten können. Klassen von Verbindungen, die bei der Praxis dieser Erfindung eingesetzt werden, umfassen folgende, sind aber nicht auf diese beschränkt: aliphatische Alkohole, aromatische Alkohole, Diole, Glycoether, Poly(glycol)ether, Caprolactame, Formamide, Acetamide und langkettige Alkohole. Beispiele von Verbindungen, die bei der Praxis dieser Erfindung eingesetzt werden, umfassen folgende, sind aber nicht auf diese beschränkt: primäre aliphatische Alkohole von 30 Kohlenstoffen oder weniger, primäre aromatische Alkohole von 30 Kohlenstoffen oder weniger, sekundäre aliphatische Alkohole von 30 Kohlenstoffen oder weniger, sekundäre aromatische Alkohole von 30 Kohlenstoffen oder weniger, 1,2-Alkohole von 30 Kohlenstoffen oder weniger, 1,3-Alkohole von 30 Kohlenstoffen oder weniger, 1,ω-Alkohole von 30 Kohlenstoffen oder weniger, Ethylenglycolalkylether, Propylenglycolalkylether, Poly(ethylenglycol)alkylether, höhere Homologe von Poly(ethylenglycol)alkylethern, Poly(propylenglycol)alkylethern, höhere Homologe von Poly(propylenglycol)alkylethern, N-Alkylcaprolactame, nichtsubstituierte Caprolactame, substituierte Formamide, nichtsubstituierte Formamide, substituierte Acetamide und nichtsubstituierte Acetamide. Spezifische Beispiele von Hilfslösungsmitteln, die bei der Praxis dieser Erfindung vorzugsweise eingesetzt werden, umfassen folgende, sind aber nicht auf diese beschränkt: 1,5-Pentandiol, 2-Pyrrolidon, 2-Ethyl-2-hydroxymethyl-1,3-propandiol, Diethylenglycol, 3-Methoxybutanol und 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon. Die Hilfslösungsmittelkonzentration kann von 0 bis etwa 50 Gew.-% betragen, wobei etwa 0,1 bis 15 Gew.-% bevorzugt sind.

[0028] Der Zweckmäßigkeit halber sind Beispiele von Tensiden in zwei Kategorien unterteilt: (1) nichtionisch und amphoter und (2) ionisch. Die erstgenannte Klasse umfasst: TERGITOLs; TRITONs, die Alkylphenylpolyethylenoxid-Tenside sind, die von Union Carbide erhältlich sind; BRIJs; PLURONICS; und die SURFYNOLS; POE-Ester; POE-Diester; POE-Amine; protonierte POE-Amine; POE-Amide; und Dimethiconcopolyole. Ionische Tenside wie z. B. substituierte Aminoxide sind bei der Praxis dieser Erfindung nützlich. Die US-Patentschrift Nr. 5,106,416 offenbart die meisten der oben aufgeführten Tenside ausführlicher. Die nichtionischen Amphiphile/Tenside sind stärker bevorzugt als die ionischen Tenside. Spezifische Beispiele von Amphiphilen/Tensiden; die bei der Praxis dieser Erfindung vorzugsweise verwendet werden, umfassen folgende, sind aber nicht auf diese beschränkt: iso-Hexadecylethylenoxid 20 (als ARLASOLVE 200 von ICI America erhältlich), SURFYNOL CT-111 und TERGITOL 15-5-7. Die Konzentration der Amphiphile/Tenside kann von 0 bis

etwa 40 Gew.-% betragen, wobei 2,5 Gew.-% bevorzugt sind.

[0029] Farbmittel, die sich zur Verwendung bei dieser Erfindung eignen, umfassen alle chemisch modifizierten wasserlöslichen Pigmente. Schwarze Pigmente werden unmittelbar nachstehend erläutert, während Farbpigmente nachstehend in Verbindung mit den Farbtinten erläutert werden. Die chemische Modifizierung verleiht dem Pigmentpartikel eine Wasserlöslichkeit. Die wasserunlöslichen Vorläufer umfassen alle organischen Pigmente. Bei typischen chemischen Prozessen bestehen die sich ergebenden Oberflächen aus Carboxylat- und/oder Sulfonatfunktionalitäten für anionische Chromophore, sowie Ammonium- oder Phosphoniumfunktionalitäten für kationische Chromophore. Je nach dem ausgewählten Prozess kann der Chromophor entweder einen anionischen oder einen kationischen Charakter aufweisen. Beispielsweise ergibt sich die Säurefunktionalität wie z. B. Sulfonsäurefunktionalisierung aus einer erschöpfenden Sulfonierung mit rauchender Schwefelsäure, während sich Carbonsäuregruppen aus entweder chemischen oder katalytischen oxidativen Reaktionen ergeben. Dagegen ergeben sich basische Chromophore, die Ammoniumionen enthalten, aus reduktiven Amidierungsreaktionen.

[0030] Diese wasserlöslichen schwarzen chemisch modifizierten Pigmente sind von Farbmittelherstellern wie z. B. Cabot Corp. und Orient Chemical im Handel erhältlich. Viele Pigmente sind bei der Praxis dieser Erfindung nützlich. Die folgenden Pigmente sind bei der Praxis der Erfindung nützlich, auch wenn diese Auflistung die Erfindung nicht einschränken soll. Die folgenden Pigmente sind von Cabot erhältlich: Monarch® 1400, Monarch® 1300, Monarch® 1100, Monarch® 1000, Monarch® 900, Monarch® 880, Monarch® 800 und Monarch® 700. Die folgenden Pigmente sind von Columbian erhältlich: Raven 7000, Raven 5750, Raven 5250, Raven 5000 und Raven 3500. Die folgenden Pigmente sind von Degussa erhältlich: Color Black FW 200, Color Black FW 2, Color Black FW 2V, Color Black FW 1, Color Black FW 18, Color Black S 160, Color Black S 170, Special Black 6, Special Black 5, Special Black 4A, Special Black 4, Printex U, Printex V, Printex 140U und Printex 140V. Das folgende Pigment ist von DuPont erhältlich: Tipure® R-101.

[0031] Bei anionischen Chromophoren umfassen die Gegenionen alle Alkalimetallionen, Erdalkalimetallionen, nichtsubstituierte Ammoniumionen und substituierte Ammoniumionen. Bei kationischen Chromophoren umfassen Gegenionen alle Halid-, Sulfat-, Nitrat-, Phosphat-, Sulfonat-, Carboxylat-, Carbonat-, Bicarbonat-, Borat-, Tetraborat-, Tetrafluorborat-, Methansulfonat-, Methylbenzensulfonat-, Phosphit-, Phosphonat-, Hexafluor-phosphonat-, Perchlorat-, Wolframat-, Molybdat- und Silikationen.

[0032] Ein bevorzugtes Pigment ist ein chemisch behandeltes Kohle-Schwarz-Partikel mit einem mittleren Durchmesser zwischen etwa 5 und 12.000 nm. Farbmittel dieses Typs ergeben sich aus chemischen Reaktionen, bei denen lösungsmittelzugängliche funktionelle Gruppen derivatisiert werden, um löslich machende Gruppen zu liefern, die das Farbmittel in Wasser löslich machen. Dieses sich ergebende chemisch modifizierte Pigment weist eine Wasserlöslichkeit auf, die ähnlich der von hinreichend bekannten und kommerziell verwendeten wasserlöslichen sauren und basischen Farbstoffen ist.

[0033] Um die optische Dichte zu verbessern, können zu der Tintenformulierung optional zwischen 0 und etwa 3 Gew.-% eines Kolloids mit hohem Molekulargewicht hinzugegeben werden, das von natürlichen oder synthetischen Quellen abgeleitet ist. Die Hinzufügung eines Kolloids mit hohem Molekulargewicht verbessert die Druckqualität. Beispiele von Kolloiden mit hohem Molekulargewicht, die bei der Praxis dieser Erfindung verwendet werden, umfassen folgende, sind aber nicht auf diese beschränkt: Alginat, Mannuronsäure, Carrageenan, Guarana, Xanthan, Dextran, Chitin, Chitosan, Carboxymethylzellulose, Nitromethylzellulose und alle Derivate derselben. Diese Kolloide sind in der US-Patentschrift Nr. 5,133,803 offenbart. Die bei der Praxis dieser Erfindung verwendeten bevorzugten Kolloide mit hohem Molekulargewicht umfassen eine niedrige Viskosität, Na-Alginat, sind aber nicht hierauf beschränkt. Die bevorzugte Konzentration des Kolloids mit der Komponente des hohen Molekulargewichts in den Tinten dieser Erfindung beträgt etwa 0,25 Gew.-%.

[0034] Die bevorzugte Tintenzusammensetzung besteht aus einem Öl, einem Tensid, einem Hilfslösungsmittel und einem modifizierten Pigment. Das bevorzugte Öl ist EPH oder PPH, das bei weniger als 5 Gew.-% vorliegt. Das Tensid ist ein BRIJ, PLURONIC oder TERGITOL, das bei zwischen etwa 0,1 und 3 Gew.-% vorliegt. Das Hilfslösungsmittel ist ein Gemisch aus 1,5-Pentandiol, Diethylenglycol und 2-Pyrrolidon, wobei das Gemisch insgesamt etwa 5 bis 20 Gew.-% der Zusammensetzung umfasst. Das modifizierte Pigment ist ein MMC, das mit zwischen etwa 3 und 10 Gew.-% vorliegt. Die Zutaten werden kombiniert und unter Verwendung einer Beschallung bei niedriger Leistung mechanisch gerührt oder emulgiert. Es ist hinreichend bekannt, dass beide Mischverfahren stabile Mikroemulsionen bilden.

[0035] In Übereinstimmung mit den Anforderungen für diese Erfindung können verschiedene Typen von Zusatzstoffen in der Tinte verwendet werden, um die Eigenschaften der Tintenzusammensetzung für spezifische Anwendungen zu optimieren. Wie Fachleuten hinreichend bekannt ist, können bei der Tintenzusammensetzung beispielsweise Biozide verwendet werden, um das Wachstum von Mikroorganismen zu

hemmen, Maskierungsmittel wie z. B. EDTA können enthalten sein, um nachteilige Auswirkungen von Schwermetallverunreinigungen zu eliminieren, und Pufferlösungen können verwendet werden, um den pH-Wert der Tinte zu steuern. Andere bekannte Zusatzstoffe wie z. B. Mittel zur Veränderung der Viskosität und andere acrylische oder nicht-acrylische Polymere können hinzugefügt werden, um diverse Eigenschaften der Tintenzusammensetzungen nach Wunsch zu verbessern.

Farbtinten

[0036] Die farbigen (nicht schwarzen) Tinten, in der Regel Cyan, Gelb und Magenta, die bei dem Tintenstrahlintensatz der Erfindung verwendet werden, können jegliche der beim Tintenstrahldrucken eingesetzten, hinreichend bekannten wasserlöslichen Farbstoffe und Pigmente umfassen. Das verwendete Trägermittel hängt davon ab, ob ein wasserlöslicher Farbstoff oder ein Pigment verwendet wird.

[0037] Beispiele von wasserlöslichen Farbstoffen umfassen die Sulfonat- und Carboxylatfarbstoffe. Diese sind hinreichend bekannt und wurden bereits bei anderen Patentschriften, einschließlich der US-Patentschriften 5,342,439 und 4,963,189, umfassend erörtert.

[0038] Die folgenden Pigmente sind bei der Praxis der Erfindung nützlich, jedoch soll diese Auflistung die Erfindung nicht einschränken. Die folgenden Pigmente sind von BASF erhältlich: Paliogen® Orange, Heliogen® Blue L 6901F, Heliogen® Blue NBD 7010, Heliogen® Blue K 7090, Heliogen® Blue L 7101F, Paliogen® Blue L 6470, Heliogen® Green K 8683 und Heliogen® Green L 9140. Die folgenden Pigmente sind von Ciba-Geigy erhältlich: Chromophtal® Yellow 3G, Chromophtal® Yellow GR, Chromophtal® Yellow 8G, Igrazin® Yellow 5GT, Igralite® Rubine 4BL, Monastral® Magenta, Monastral® Scarlet, Monastral® Violet R, Monastral® Red B und Monastral® Violet Maroon B. Die folgenden Pigmente sind von Heubach erhältlich: Dalamar® Yellow YT-858-D und Heucophthal® Blue G XBT-583D. Die folgenden Pigmente sind von Hoechst erhältlich: Permanent Yellow GR, Permanent Yellow G, Permanent Yellow DHG, Permanent Yellow NCG-71, Permanent Yellow GG, Hansa Yellow RA, Hansa Brilliant Yellow 5GX-Q2, Hansa Yellow-X, Novoperm® Yellow HR, Novoperm® Yellow FGL, Hansa Brilliant Yellow 10GX, Permanent Yellow G3R-01, Hostaperm® Yellow H4G, Hostaperm® Yellow H3G, Hostaperm® Orange GR, Hostaperm® Scarlet GO und Permanent Rubine F6B. Die folgenden Pigmente sind von Mobay erhältlich: Quindo® Magenta, Indofast® Brilliant Scarlet, Quindo® Red R6700, Quindo® Red R6713 und Indofast® Violet. Die folgenden Pigmente sind von Sun Chem erhältlich: L74-1357 Yellow, L75-1331 Yellow und L75-2577 Yellow.

[0039] Wie bei den schwarzen pigmentbasierten Tinten können MMC-basierte Farbtinten einer Mikroemulsion einer niedrigen Ionenstärke (z. B. nichtionische Stoffe) gebildet werden, die ziemlich stabil sind. Eine Abmilderung des Zerfließens wird durch Wechselwirkungen, die durch Farbmittel und Mizellen vermittelt werden, wie beispielsweise in den US-Patentschriften Nr. 5,106,416 und 5,116,409 offenbart ist, und nicht durch einen Ausflockungsmechanismus erzielt.

[0040] Das Pigment wird chemisch modifiziert, wie bei dem schwarzen Pigment, und kann entweder kationisch oder anionisch sein. Das verwendete Gegenion wird aus denselben Gruppen ausgewählt, wie sie für das schwarze Pigment oben angegeben sind.

[0041] In dem Fall, dass bei der Farbtinte ein wasserlöslicher Farbstoff verwendet wird, umfasst das Trägermittel zumindest ein Hilfslösungsmittel, das aus der oben angegebenen Liste ausgewählt ist, im oben angegebenen Konzentrationsbereich. Das Trägermittel kann auch ein oder mehr Amphiphile, ob kationisch, anionisch oder nichtionisch, im oben angegebenen Konzentrationsbereich umfassen.

[0042] Das Trägermittel umfasst zumindest ein Hilfslösungsmittel, das aus der oben angegebenen Liste ausgewählt ist, in dem oben angegebenen Konzentrationsbereich. Das Trägermittel kann auch ein oder mehr Amphiphile, die aus der oben angegebenen Liste ausgewählt sind, im oben angegebenen Konzentrationsbereich umfassen.

[0043] Wie oben angegeben wurde, können in Übereinstimmung mit den Anforderungen für diese Erfindung verschiedene Typen von Zusatzstoffen in der Tinte verwendet werden, um die Eigenschaften der Tintenzusammensetzung für spezifische Anwendungen zu optimieren. Wie Fachleuten hinreichend bekannt ist, können bei der Tintenzusammensetzung beispielsweise Biozide verwendet werden, um das Wachstum von Mikroorganismen zu hemmen, Maskierungsmittel wie z. B. EDTA können enthalten sein, um nachteilige Auswirkungen von Schwermetallverunreinigungen zu eliminieren, und Pufferlösungen können verwendet werden, um den pH-Wert der Tinte zu steuern. Andere bekannte Zusatzstoffe wie z. B. Mittel zur Veränderung der Viskosität und andere acrylische oder nicht-acrylische Polymere können hinzugefügt werden, um diverse Eigenschaften der Tintenzusammensetzungen nach Wunsch zu verbessern.

[0044] Um die Ausflockung zu erzielen, die gewünscht wird, um das Zerfließen von Farbe abzumildern, muss die Ionenstärke der farbigen Tinte erhöht werden. Dies wird bewerkstelligt, indem zu einer beliebigen oder zu allen der Farbtintenzusammensetzungen entweder ein einfaches Salz oder eine orga-

nische Säure hinzugefügt wird.

[0045] Die Ionenstärke der Farbtinte wird relativ zu der Ionenstärke der schwarzen Tinte um mindestens etwa 20% erhöht, vorzugsweise mindestens um etwa 30%, und am stärksten bevorzugt um mindestens etwa 50%. Das obere Ende kann bis zu mehreren hundert Prozent betragen und wird lediglich durch eine eventuelle negative Auswirkung, wie sie ein derartiges Salz oder eine derartige organische Säure auf die Stiftmaterialien oder die Strahlbildungseigenschaften der Tinte haben mag, beschränkt. Die Bestimmung der Ionenstärke kann beispielsweise durch Leitfähigkeitsmessungen erfolgen und wird nicht als ein übermäßiges Experimentieren darstellend betrachtet.

[0046] Einfache Salze umfassen die einwertigen und mehrwertigen Chloride, Fluoride, Bromide, Nitrate und Tosylate von Alkalimetallen und Erdalkalien. Beispiele von Salzen umfassen NaCl , CsCl , LiCl , KCl , MgCl_2 , CaCl_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ und $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$. Die Menge des Salzes liegt im Bereich von etwa 0,5 bis 10 Gew.-%, bezogen auf die Gesamtzusammensetzung der Farbtinte.

[0047] Alternativ dazu können einfache organische Säuren, mono- und polyfunktionelle Säuren und Hydroxysäuren verwendet werden. Beispiele von Säuren umfassen Essigsäure, Zitronensäure, Glykolsäure, Bernsteinsäure, Adipinsäure, Weinsäure, Polysulfonsäure, Polyvinylsulfonsäure und 4-Morpholine-thansulfonsäure (MES, oft als Puffer bei Tintenstrahlinten verwendet). Die Menge der Säure ist die Menge, die ausreichend ist, um den pH-Wert der Farbtinte auf einen Wert von weniger als 5 einzustellen.

[0048] Zusätzlich zu einer Verminderung des kolloidalen Zerfließens (Verwendung von Tensiden sowohl bei schwarzen als auch farbigen Tinten) wird eine weitere Verbesserung der Zerfließverminderung erhalten, indem der Ioneneffekt der Farbtinten ausgenutzt wird. Dies wird durch die Hinzufügung entweder von Salzen oder von organischen Säuren bewerkstelligt. Hinzugefügte Salze wie z. B. NaCl beeinflussen lediglich die Ionenstärke der Lösung, jedoch nicht den pH-Wert der Lösung. Dagegen beeinflussen organische Säuren sowohl den pH-Wert als auch die Ionenstärke der Lösung. Beide Wege erzeugen dieselbe Wirkung auf die Ausflockung von schwarzen Tinten, die auf chemisch modifizierten Pigmenten beruhen. Folglich wird der Begriff „nicht-spezifische ionische, pH- und kolloidale Effekte“ hierin verwendet, um dieses Ergebnis zu beschreiben.

[0049] Ein Drucken einer Farbtinte, die gemäß den obigen Lehren hergestellt wurde, neben einer auf einem chemisch modifizierten Pigment basierenden schwarzen Tinte führt zu einer Ausflockung des Pigments, was das Farbmittel aus der Lösung der

schwarzen Tinte ausfällt und ein Zerfließen der schwarzen Tinte in die Farbtinte verhindert.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0050] Man erwartet, dass die Tintenstrahlintensätze der Erfindung beim Thermotintenstrahldrucken Verwendung finden, insbesondere dort, wo die hierin offenbarten verbesserten Tintencharakteristika, z. B. hohe Kantenschärfe, hohe optische Dichte, schnelle Trocknungszeit, geringes Zerfließen, Wasserechtheit und Schmierechtheit, gewünscht werden.

[0051] Somit wurde ein Tintenstrahlintensatz zum Thermotintenstrahldrucken offenbart, der (a) eine schwarze Tinte aufweist, die eine Mikroemulsion eines Trägermittels, ein wasserlösliches, chemisch modifiziertes schwarzes Pigment und Wasser aufweist, und (b) eine nicht-schwarze Tinte aufweist, die eine wässrige Lösung eines nicht-schwarzen Chromophoren zusammen mit einem Mittel aufweist, das die Ionenstärke der nicht-schwarzen Tinte relativ zu der der schwarzen Tinte erhöht.

Patentansprüche

1. Ein Tintenstrahlintensatz, der zumindest zwei Tinten zur Verwendung mit Tintenstrahldruckern aufweist:

(a) eine schwarze Tinte, die folgende Merkmale aufweist:

(i) ein erstes Trägermittel, das (1) etwa 0,1 bis 50 Gewichtsprozent zumindest eines im wesentlichen wasserunlöslichen organischen Öls, (2) 0 bis etwa 50 Gewichtsprozent zumindest eines ersten organischen Hilfslösungsmittels, (3) 0 bis etwa 40 Gewichtsprozent zumindest eines ersten Amphiphils und (4) 0 bis etwa 3 Gewichtsprozent zumindest eines Kolloids mit hohem Molekulargewicht aufweist;

(ii) etwa 0,5 bis 20 Gewichtsprozent zumindest eines schwarzen Farbmittels, das im wesentlichen aus schwarzen Pigmentpartikeln besteht, deren Oberfläche chemisch behandelt wurde, um ionische funktionelle Gruppen zu ersetzen, was zu einer Wasserlöslichkeit der Pigmentpartikel führt; und

(iii) als Rest Wasser, wobei die erste Tinte als eine Mikroemulsion der Komponenten vorliegt, und

(b) zumindest eine zweite, nicht-schwarze Tinte, die folgende Merkmale aufweist:

(i) ein zweites Trägermittel, das 0 bis etwa 50 Gewichtsprozent zumindest eines zweiten organischen Hilfslösungsmittels und 0 bis etwa 40 Gewichtsprozent zumindest eines zweiten Amphiphils aufweist;

(ii) etwa 0,5 bis 20 Gewichtsprozent zumindest eines nicht-schwarzen Farbmittels, das im wesentlichen aus einem wasserlöslichen farbigen Farbstoff oder einem chemisch modifizierten, wasserlöslichen Farbpigment besteht;

(iii) ein Mittel zum Erhöhen der Ionenstärke der

nicht-schwarzen Tinte; und
(iv) als Rest Wasser.

2. Der Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1, der die schwarze Tinte und drei nicht-schwarze Tinten – Cyan, Gelb und Magenta – aufweist.

3. Der Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1, bei dem das Farbmittel, schwarz oder nicht-schwarz, entweder (a) anionisch ist und einem Gegenion zugeordnet ist, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Alkalimetallionen, Erdalkalimetallionen, substituierten Ammoniumionen und nichtsubstituierten Ammoniumionen besteht, oder (b) kationisch ist und einem Gegenion zugeordnet ist, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Halid-, Sulfat-, Nitrat-, Phosphat-, Sulfonat-, Carboxylat-, Carbonat-, Bicarbonat-, Borat-, Tetraborat-, Tetrafluorborat-, Methansulfonat-, Methylbenzensulfonat-, Phosphat-, Phosphonat-, Hexafluor-phosphonat-, Perchlorat-, Wolframat-, Molybdat- und Silikationen besteht.

4. Der Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1, bei dem das organische Öl zumindest eine Verbindung aufweist, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Glycolethern, Phenylethern, Poly(glycol)ethern, Alkylethern, Arylethern, Alkylarylethern, Alkylestern, Arylestern, Poly(glycol)estern, Alkylphenylpolyethylenoxiden, Polyethylenoxid, wasserunlöslichen acetylenischen Polyethylenoxiden, Polyethylenoxid-Blockcopolymeren, Polyethylenoxidestern, Polyethylenoxiddiestern, Polyethylenoxidamiden, Polyethylenoxidamiden und Dimethiconcopolyolen besteht.

5. Der Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1, bei dem das erste organische Hilfslösungsmittel und das zweite organische Hilfslösungsmittel unabhängig voneinander jeweils zumindest eine Verbindung aufweisen, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus aliphatischen Alkoholen, aromatischen Alkoholen, Diolen, Glycolethern, Poly(glycol)ethern, Caprolactamen, Formamiden, Acetamiden und langkettigen Alkoholen besteht.

6. Der Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1, bei dem das erste Amphiphil aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus ionischen Tensiden, nichtionischen Tensiden, ionischen Amphiphilen und nichtionischen Amphiphilen besteht.

7. Der Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1, bei dem das zweite Amphiphil aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus kationischen, anionischen und nichtionischen Amphiphilen besteht.

8. Der Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1, bei dem das Kolloid mit hohem Molekulargewicht aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Alginsäuresalzen und Derivaten derselben, Mannuronsäure und Deri-

vaten derselben, Carrageenan und Derivaten derselben, Guar und Derivaten derselben, Xanthan und Derivaten derselben, Dextran und Derivaten derselben, Chitin und Derivaten derselben, Chitosan und Derivaten derselben, Carboxymethylzellulose und Derivaten derselben und Nitromethylzellulose und Derivaten derselben besteht.

9. Der Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1, bei dem das Mittel zum Erhöhen der Ionenstärke der nicht-schwarzen Tinte entweder (a) ein anorganisches Salz ist, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus einwertigen und mehrwertigen Chloriden, Fluoriden, Bromiden, Nitraten und Tosylaten von Alkalimetallen und Erdalkalien besteht, oder (b) eine organische Säure ist, die aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus organischen Säuren, mono- und polyfunktionellen Säuren und Hydroxysäuren besteht.

10. Ein Verfahren zum Tintenstrahldrucken, das ein Drucken auf ein Medium mit dem Tintenstrahlintensatz gemäß Anspruch 1 umfasst.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen