(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 07 780 T2** 2005.12.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 186 639 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 07 780.6**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 307 642.7**
(96) Europäischer Anmeldetag: **07.09.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.03.2002**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **15.12.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.12.2005**

(51) Int Cl.[7]: **C09D 11/00**
B41J 2/21

(30) Unionspriorität:
660551 **11.09.2000** **US**

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

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

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

(72) Erfinder:
Kowalski, Mark H., Billerica, MA 01821, US

(54) Bezeichnung: **Tintenstrahldruckverfahren mit cationischen schwarzen Pigmenten und einem Unterdruck mit anionischen Farbstoffen**

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

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf Tintenstrahltinten und insbesondere auf ein Verbessern verschiedener Aspekte des resultierenden Druckes durch einen Unterdruckprozess.

Stand der Technik

[0002] Thermische Tintenstrahldrucker bieten eine kostengünstige Option hoher Qualität und mit verhältnismäßiger Rauschfreiheit gegenüber anderen Typen von Druckern, die gewöhnlich bei Computern verwendet werden. Derartige Drucker verwenden ein Widerstandselement in einer Kammer, die mit einem Ausgang ausgestattet ist, damit Tinte von einem Verteiler eintreten kann. Der Verteiler ist mit einem Reservoir zum Speichern der Tinte verbunden. Eine Mehrzahl derartiger Widerstandselemente ist in einem bestimmten Muster, das ein Grundelement genannt wird, in einem Druckkopf angeordnet. Jedes Widerstandselement ist einer Düse in einer Düsenplatte zugeordnet, durch die Tinte zu einem Druckmedium ausgestoßen wird. Die gesamte Anordnung von Druckkopf und Reservoir ist ein Tintenstrahlstift.

[0003] Im Betrieb ist jedes Widerstandselement durch eine Leiterbahn mit einem Mikroprozessor verbunden, wobei stromtragende Signale bewirken, dass sich eines oder mehr ausgewählte Elemente erhitzen. Das Erhitzen erzeugt eine Tintenblase in der Kammer, die durch die Düse zu dem Druckmedium ausgestoßen wird. Auf diese Weise bildet ein Abfeuern einer Mehrzahl derartiger Widerstandselemente in einer bestimmten Reihenfolge bei einem gegebenen Grundelement alphanumerische Schriftzeichen, führt Flächenfüllungen durch und liefert andere Druckfähigkeiten auf dem Medium.

[0004] Tintenstrahltinten, die bei einem thermischen Tintenstrahldrucken verwendet werden, weisen normalerweise ein Farbmittel und ein Trägermittel auf, wobei das Trägermittel oft Wasser und andere Flüssigkeiten mit relativ geringer Oberflächenspannung enthält.

[0005] Die engen Toleranzen der Düsen (normalerweise weniger als 30 µm Durchmesser) erfordern, dass die Tinte die Düsen nicht verstopft. Ferner kann wiederholtes Abfeuern der Widerstandselemente, die über die Lebensdauer der Tintenkassette etwa 100 Millionen Abfeuerungen standhalten müssen, zu einem Verschmutzen des Widerstandselements führen. Schließlich muss die Tintenzusammensetzung in der Lage sein, mit dem Druckmedium, insbesondere Papier, in Wechselwirkung zu treten, um ohne ein übermäßiges Ausbreiten in das Papier einzudringen, und die Tintenzusammensetzung sollte schmier- und wasserfest auf dem Papier sein.

[0006] Tinten sind bekannt, die eine oder mehr der vorhergehenden Eigenschaften aufweisen. Es sind jedoch wenige Tintenzusammensetzungen bekannt, die alle diese Eigenschaften aufweisen, da eine Verbesserung einer Eigenschaft oft zu der Verschlechterung einer anderen führt. Somit stellen handelsübliche Tinten einen Kompromiss bei einem Versuch dar, eine Tinte zu erreichen, die zumindest eine angemessene Leistung bei jeder der im Vorhergehenden erwähnten Eigenschaften aufweist.

[0007] Bei im Handel erhältlichen thermischen Tintenstrahlfarbdruckern, wie z. B. dem DeskJet®-Drucker, der von der Hewlett-Packard Company erhältlich ist, wird ein Farbspektrum durch ein Kombinieren gelber, magentafarbener und cyanfarbener Tinten in verschiedenen Verhältnissen erreicht. Normalerweise werden wasserlösliche Farbstoffe verwendet. Schwarze Tinte wird entweder getrennt oder durch ein kombiniertes Drucken aller drei Farbtinten bereitgestellt. Im ersten Fall kann ein wasserlöslicher schwarzer Farbstoff verwendet werden oder es kann seit kurzem ein pigmentbasiertes schwarzes Farbmittel verwendet werden.

[0008] Gewöhnlich werden bei farbstoffbasierten Tinten wasserlösliche Farbstoffe verwendet. Viele farbstoffbasierte Tinten weisen jedoch, nachdem dieselben gedruckt worden sind, eine schlechte Wasserechtheit auf. Es besteht auf Seiten der Verbraucher eine zunehmende Nachfrage nach der Beständigkeit oder Dauerhaftigkeit eines Tintenstrahldrucks, was Wasserechtheit, Lichtechtheit, Schmierechtheit, Fleckenechtheit usw. umfasst. Pigmentbasierte schwarze Tinten weisen normalerweise die gewünschte Wasserechtheit auf, weisen jedoch andere unerwünschte Eigenschaften, wie z. B. eine langsame Trockenzeit, auf.

[0009] Einem Farbtintenunterdrucken wurde in letzter Zeit viel Aufmerksamkeit geschenkt, was sich aus den Vorteilen von Farbverlaufen, Hof, Trockenzeit, Medienunabhängigkeit und verbesserter optischer Dichte (OD) erklärt. Wie es hier verwendet wird, bezieht sich Farbverlaufen auf die laterale Migration von Tinten, was ansonsten zu einem Vermischen an den Tintengrenzflächen führen würde. Der Hof-Effekt tritt auf, wenn zwei Tin-

ten mit unterschiedlichen chemischen Potentialen, einschließlich der Oberflächenspannung, benachbart zueinander gedruckt werden. An der Grenzfläche zwischen den zwei Tinten kommt es zu einer sichtbaren Verarmung der optischen Dichte, was zu dem Erscheinen eines „Hofes" führt.

[0010] Es bestehen jedoch zwei Hauptnachteile, die mit Farbunterdrucken im Zusammenhang stehen: (1) eine schlechte Wasserechtheit, die den nicht wasserechten Farben zugeordnet ist, die in der Farbtinte verwendet werden, und (2) das Schreibsystem, das anionische schwarze Tinten verwendet, erfordert, dass die Farbtinten (anionische Farbstoffe) hochreaktive Zusatzstoffe verwenden, um ein Verlaufen an Schwarz- und Farbgrenzen zu steuern. Während die reaktive Komponente erforderlich ist, um den Ausfällungs- oder Gelierungsmechanismus zu erzeugen, haben diese Materialien die Farbstoffwahl für Farbtinten extrem eingeschränkt.

[0011] Somit wird ein Druckverfahren benötigt, das ein gedrucktes Produkt liefert, das verbesserte Eigenschaften, wie z. B. ein geringes Verlaufen, eine hohe Kantenschärfe, eine hohe optische Dichte, schnelle Trockenzeiten, eine gute Wasserechtheit, eine gute Lichtechtheit und eine gute Schmierechtheit, aufweist, ohne die Leistung bei anderen notwendigen Eigenschaften dafür zu opfern.

Offenbarung der Erfindung

[0012] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Drucken einer Tinte auf ein Druckmedium bereitgestellt. Bei dem Verfahren werden zwei Tinten verwendet, eine erste Tinte, die zumindest einen wasserlöslichen, farbigen Farbstoff umfasst, der eine erste Ladung aufweist, und eine zweite Tinte, die zumindest ein schwarzes Pigment umfasst, das eine zweite und entgegengesetzte Ladung aufweist. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

(a) Bereitstellen der ersten Tinte, die zumindest einen wasserlöslichen, farbigen Farbstoff, der eine Ladung (anionisch oder kationisch) aufweist, und zumindest ein oberflächenaktives Mittel enthält;
(b) Bereitstellen der zweiten Tinte, die zumindest ein schwarzes Pigment enthält, das eine entgegengesetzte Ladung (kationisch oder anionisch) aufweist;
(c) Drucken der ersten Tinte bei einem ersten Durchgang über das Druckmedium; und
(d) Drucken der zweiten Tinte über die erste Tinte, die erste Tinte völlig überdeckend und überlappend,

wodurch die ein oder mehr schwarzen Pigmente mit den ein oder mehr farbigen Farbstoffen reagieren, um aufgrund der Verwendung entgegengesetzter Ladungen einen unlöslichen Komplex auf dem Druckmedium zu bilden, wodurch Druckgeschwindigkeit, Druckqualität, Verlaufen und Wasserechtheit der Tinte verbessert werden.

[0013] Der gedruckte Tintensatz umfasst, dass die zweite Tinte die erste Tinte völlig überdeckt und überlappt.

Beste Ausführung der Erfindung

[0014] Die vorliegende Erfindung verwendet kationische Schwarzpigmenttinten und Unterdrucken, um Vorteile bei der Wasserechtheit für die schwarze Tinte zu ergeben. Im einzelnen definiert die vorliegende Erfindung ein Verfahren, das wasserechte schwarze Drucke liefert, selbst wenn mit nicht wasserechten Farbtinten unterdruckt wird. Die vorliegende Erfindung definiert ein Verfahren, das wasserechte schwarze Drucke liefert, selbst wenn das bestimmte schwarze Farbmittel kurz nach dem Drucken nicht sehr wasserecht ist.

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung werden zwei unterschiedliche Tinten auf ein Druckmedium gedruckt: eine erste Tinte, die zumindest einen wasserlöslichen, farbigen Farbstoff umfasst, der eine erste Ladung aufweist, und eine zweite Tinte, die zumindest ein schwarzes Pigment umfasst, das eine zweite und entgegengesetzte Ladung aufweist. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:

(a) Bereitstellen der ersten Tinte, die zumindest einen wasserlöslichen, farbigen Farbstoff, der eine Ladung (anionisch oder kationisch) aufweist, und zumindest ein oberflächenaktives Mittel enthält;
(b) Bereitstellen der zweiten Tinte, die zumindest ein schwarzes Pigment enthält, das eine entgegengesetzte Ladung (kationisch oder anionisch) aufweist;
(c) Drucken der ersten Tinte bei einem ersten Durchgang über das Druckmedium; und
(d) Drucken der zweiten Tinte über die erste Tinte, die erste Tinte völlig überdeckend und überlappend,

wodurch die ein oder mehr schwarzen Pigmente mit den ein oder mehr farbigen Farbstoffen reagieren, um aufgrund der entgegengesetzten Ladungen einen unlöslichen Komplex auf dem Druckmedium zu bilden, wodurch Druckgeschwindigkeit, Druckqualität, Verlaufen und Wasserechtheit der Tinte verbessert werden.

[0016] Das Nettoergebnis des Verwendens der oben erwähnten Schwarzpigmenttinte, der oben erwähnten Farbtinte und des Unterdruckens mit der Farbtinte ist ein einfacheres Tintensystem, das die Chemie jedes Farbmittels optimiert und es ermöglicht, dass die Farbmittel miteinander einen Komplex bilden, um eine gute Wasserechtheit zu liefern. Dies ermöglicht einen viel größeren Spielraum bei der Farbstoffwahl.

[0017] Zum Beispiel und bevorzugt kann eine anionische Farbtinte jede beliebige der farbstoffbasierten Tinten aufweisen, die bei einem Tintenstrahldrucken verwendet werden, wobei zumindest ein anionischer farbiger Farbstoff verwendet wird. Viele dieser Tinten sind bekannt und andernorts offenbart worden; es sei z. B. verwiesen auf die U.S.-Patentschriften 5,091,005; 5,098,476; 5,100,470; 5,106,416; 5,108,503; 5,112,399; 5,116,409; 5,118,350; 5,133,803; 5,196,056; und 5,198,023, die alle an den gleichen Anmelder wie die vorliegende Anmeldung übertragen sind. Normalerweise weisen diese Tinten ein Trägermittel (ein oder mehr mit Wasser mischbare organische Lösungsmittel und Wasser) und einen oder mehr wasserlösliche Farbstoffe oder Farbmittel auf. Zusatzstoffe können vorliegen, um eine gegebene Eigenschaft, wie z. B. Wasserechtheit, Farbverlaufen und dergleichen, zu verbessern.

[0018] Bevorzugt kann eine kationische schwarze Tinte zusammen mit den anionischen Farbtinten eine beliebige der pigmentbasierten Tinten aufweisen, die beim Tintenstrahldrucken verwendet werden, wobei zumindest ein kationisches schwarzes Pigment verwendet wird. Viele der pigmentbasierten Tinten sind bekannt und andernorts offenbart worden; es sei z. B. verwiesen auf die U.S.-Patentschriften 5,085,698; 5,169,438; und 5,180,425, die alle an E. I. du Pont de Nemours & Co. übertragen sind. Es sind auch Patente bekannt, die Kombinationen von schwarzen Pigmenten und farbigen Farbstoffen lehren; es sei z.B. verwiesen auf die U.S.-Patentschrift 5,745,140, die an den gleichen Anmelder übertragen ist wie die vorliegende Anmeldung, und auf die U.S.-Patentschriften 5,555,008 und 5,801,738, die beide an E. I. du Pont de Nemours & Co. übertragen sind. Modifiziertes Kohleschwarz, das ein oberflächenbehandeltes Pigment aufweist, ist in der U.S.-Patentschrift 5,985,015 offenbart, die an Seiko Epson Corp. übertragen ist. Im Allgemeinen verwenden oberflächenbehandelte Pigmente quaternäre Ammoniumsalze. Ein Beispiel eines derartigen kationischen schwarzen Pigments verwendet eine mit Pyridiniumsalz behandelte Oberfläche, erhalten von Cabot Corp. Alternativ dazu kann ein kationisches Dispersionsmittel anstelle der Oberflächenbehandlung verwendet werden.

[0019] Jeder beliebige Drucker, der ein Unterdrucken durchführen kann, kann in der Praxis der Erfindung verwendet werden. Ein Umkonfigurieren eines bestehenden Druckers, wie z. B. des DeskJet® 720C von Hewlett-Packard, kann vorgenommen werden, um die auf einem farbigen Farbstoff basierende Tinte zuerst zu drucken, gefolgt von einem Drucken der auf einem schwarzen Pigment basierende Tinte darüber.

[0020] Im Betrieb druckt der Drucker ein Volumen von Farbtinte bei dem ersten Stiftdurchgang. Dann werden bei dem bidirektionalen Rücklauf eine Mehrzahl von Volumen schwarzer Tinte, z. B. sechs Volumen, über den gleichen Bereich gedruckt. Obwohl speziell sechs Volumen schwarzer Tinte pro einem Volumen Farbtinte (6:1 Schwarz:Farbe) vorgenommen wurden, wird erwartet, dass andere Tintenvolumenverhältnisse ebenfalls funktionieren. Insbesondere kann ein Verhältnisbereich von 5:1 bis 9:1 Schwarz:Farbe verwendet werden. Solange die Farbtinte vor der schwarzen Tinte gedruckt wird, wird erwartet, dass die hier offenbarten Ergebnisse erhalten werden. Zum Beispiel kann die Farbtinte in dem gleichen Durchgang wie die schwarze Tinte gedruckt werden. In diesem Fall wird die schwarze Tinte etwa 50 msec nach der Farbtinte gedruckt.

[0021] Ferner sollten auch andere Typen von auf einem schwarzen Pigment basierenden Tinten funktionieren. Zum Beispiel wird erwartet, dass auch durch ein kationisches Dispersionsmittel stabilisiertes Kohleschwarz wirksam ist.

[0022] Obwohl ein Überdrucken schwarzer Tinte mit Farbtinte, um einen annehmbaren Farbton aufrecht zu erhalten, nicht untersucht wurde, sollte das Überdrucken außerdem im Prinzip die Wasserechtheit nicht beeinträchtigen, solange der Bereich auch mit der Farbtinte unterdruckt ist.

[0023] Schließlich sei darauf hingewiesen, dass die Kombination von kationischen schwarzen Pigmenten und anionischen farbigen Farbstoffen bevorzugt wird; zum Beispiel haben sich anionische farbige Farbstoffe für ein Tintenstrahldrucken etabliert und ihre Eigenschaften sind gut charakterisiert. Obwohl die vorliegende Erfindung auch die Verwendung von anionischen schwarzen Pigmenten und kationischen farbigen Farbstoffen sowie von anionischen oder kationischen schwarzen Farbstoffen in Verbindung mit kationischen oder anionischen Farbpigmenten betrachtet, sind diese letzteren Kombinationen jedoch weniger bevorzugt.

[0024] Eine Verwendung eines anionischen Farbmittels (Farbstoffs) und eines kationischen Farbmittels (Pigments) erlaubt es, die zwei Farbmittel anzupassen, um den unlöslichen Komplex zu bilden. Der unlösliche

Komplex wird auch mit den anderen anionischen/kationischen Kombinationen gebildet, die im unmittelbar Vorhergehenden erörtert sind.

[0025] Obwohl die schwarze Tinte normalerweise letztendlich wasserecht ist, trocknet dieselbe oft nicht schnell genug. Die Kombination von anionischem Farbmittel und oberflächenaktivem Mittel liefert jedoch eine schnell trocknende Kombination aufgrund der raschen Bildung des unlöslichen Komplexes und dem nachfolgenden raschen Eindringen des Tintenträgermittels in das Druckmedium. Der resultierende Druck ähnelt einem lasergedruckten Schwarz, da das schwarze Farbmittel nicht in das Papier eindringt. In dem Fall von Tintenstrahltinten, die nicht mit Farbmittelkombinationen gemäß der vorliegenden Erfindung unterdruckt werden, ist die Kombination eines laserähnlichen Schwarz (O.D.), Kantenschärfe und schneller Trockenzeit nicht erreichbar, außer es werden reaktive Zusatzstoffe in der Farbtinte verwendet.

[0026] Da Cyan und Magenta beide dunkler sind als Gelb, wird es bevorzugt, das Unterdrucken mit einer oder beiden dieser zwei Tinten durchzuführen. Bevorzugter wird für einen Farbausgleich in einer Durchgangsrichtung Schwarz über Cyan gedruckt und wird in der entgegengesetzten Durchgangsrichtung Schwarz über Magenta gedruckt, wobei bidirektionales Drucken verwendet wird.

[0027] Bei dem anionischen farbigen Farbstoff kann es sich um jeden beliebigen der bekannten und herkömmlichen anionischen Farbstoffe handeln, bevorzugt Sulfonat oder Carboxylat. Die Carboxylatfarbstoffe werden mehr bevorzugt als die Sulfonatfarbstoffe, da die Carboxylatfarbstoffe normalerweise wasserechter sind, in Kombination mit der Schwarzpigmenttinte eine bessere Verlaufsteuerung aufweisen, einen besser verringerten Hof-Effekt aufweisen und bessere Bildner des unlöslichen Komplexes sind. Andererseits sollten Salze, vor allem bivalente Salze, wie z. B. Magnesium- und Calciumkationen, vermieden werden, wenn anionische Farbstoffe verwendet werden, aufgrund ihrer Neigung, eine Ausfällung dieser Farbstoffe zu bewirken.

[0028] Mit der auf einem anionischen Farbstoff basierenden Tinte wird zumindest ein oberflächenaktives Mittel verwendet. Das oberflächenaktive Mittel liegt in einer Menge vor, die im Bereich von etwa 0,1 bis 5 Gewichtsprozent, bevorzugt etwa 2 Gewichtsprozent, der Tinte liegt, und liefert eine Oberflächenspannung von etwa 15 bis 40 dyn/cm. Beispiele umfassen die oberflächenaktiven Mittel Tergitol und Dowfax sowie zwitterionische oberflächenaktive Mittel, Crodofas und Fluorad. Ein Beispiel eines zwitterionischen oberflächenaktiven Mittels ist Oleobetain. Die oberflächenaktiven Mittel werden verschieden verwendet, um die Benetzbarkeit der Tinte, die Verlaufsteuerung und das Eindringen der Tinte in das Druckmedium zu verbessern, und um den Kogationswiderstandswert der Widerstände zu verbessern, die verwendet werden, um die Tinte aus dem Stift zu spritzen. Bevorzugt ist der obere Bereich der Oberflächenspannung der Farbtinte in etwa der gleiche wie der untere Bereich der Oberflächenspannung der schwarzen Tinte.

[0029] Der Rest der farbstoffbasierten Tinte weist die üblichen mit Wasser mischbaren Lösungsmittel, Zusatzstoffe und Wasser auf.

[0030] Wie es bereits erwähnt wurde, weist das schwarze kationische Pigment normalerweise quaternäre Ammoniumgruppen auf. Oberflächenmodifizierte Pigmente sind von Farbmittellieferanten wie z. B. Cabot Corp. erhältlich.

[0031] Die Schwarzpigmenttinte sollte eine relativ hohe Oberflächenspannung in dem Bereich von 35 bis 55 cp oder sogar höher aufweisen, jedoch nicht so hoch, dass dieselbe ein Spritzen aus dem Stift verhindert. Die Tinte sollte wenig oder kein oberflächenaktives Mittel enthalten, um ein dochtmäßiges Eindringen der Tinte in das Papier zu verhindern. Das Fehlen eines oberflächenaktiven Mittels führt zu klaren Kanten der gedruckten Schriftzeichen. Bevorzugt ist der untere Bereich der Oberflächenspannung der schwarzen Tinte in etwa der gleiche wie der obere Bereich der Oberflächenspannung der Farbtinte.

[0032] Der Rest der pigmentbasierten Tinte weist die üblichen mit Wasser mischbaren Lösungsmittel, Zusatzstoffe und Wasser auf.

[0033] Obwohl Dispersionsmittel bei der pigmentbasierten Tinte verwendet werden können, sind keine Dispersionsmittel erforderlich. Selbstdispergierende Pigmente, wie z. B. die von Cabot erhältlichen, erfordern keine Dispersionsmittel.

[0034] Die vorliegende Erfindung verwendet eine einfache Farbtinte, die keine reaktiven Komponenten benötigt, und ermöglicht es, eine Vielzahl von Farbstoffen zu verwenden, wobei die Ladung geeignet entgegengesetzt zu der Ladung an dem Pigment ist. Ferner werden keine zusätzlichen Substanzen, die eine Ladung auf-

weisen, in der Farbtinte oder der schwarzen Tinte benötigt, um ein Verlaufen zu steuern, was die Zusammensetzungen weiter vereinfacht.

Beispiele

Beispiel 1 (Vergleich):

[0035] Ein Paar von wasserbasierten Tinten, die eine eine auf einem anionischen Farbstoff basierende Tinte (Cyan I) und die andere eine auf einem anionischen Pigment basierende Tinte (Schwarz), wurde vorbereitet. Die Cyanzusammensetzung ist in der folgenden Tabelle I gezeigt. Die schwarze Tinte stammte von der schwarzen Tintenkassette 51645A von Hewlett-Packard, wie dieselbe in einem Hewlett-Packard DeskJet 720C-Drucker zu finden ist.

Tabelle I.

Auf einem cyanfarbenen Farbstoff basierende Tinte

Komponente	Cyan I, Gew.%	Cyan II, Gew.%
2-Pyrrolidon	7,5	7,5
1,5-Pentandiol	8,0	8,0
Trimethylolpropan	7,5	7,5
$Mg(NO_3)_2 \cdot 6\ H_2O$	6,0	---
Tergitol 15-S-5	2,0	2,0
Dowfax 8390	0,35	0,35
Trizma Base	0,2	0,2
Proxel GXL	0,2	0,2
Säureblau 9 - Na-Salz, Absorption bei 1/10.000 (630 nm)	D = 0,21	D = 0,21
Direktblau 199 - TMA-Salz, Absorption bei 1/10.000 (622 nm)	D = 0,12	D = 0,12
Wasser	Rest	Rest

[0036] Zwei getrennte Sätze von Druckbalken wurden auf Gilbert-Bond-Papier gedruckt, wobei der eine nur die schwarze Tinte aufwies und der andere die schwarze Tinte aufwies, jedoch zuerst mit der Cyan-I-Tinte unterdruckt. Die Schwarz-Cyan-Kombination wurde mit einem Volumenverhältnis von 6:1 Schwarz:Cyan I gedruckt.

[0037] Nach 24 Stunden wurde ein Wasserechtheitstest durchgeführt, der es umfasste, schwarze Balken auf Papier zu drucken, die durch unbedruckte Zwischenräume getrennt waren, das bedruckte Papier auf ein Klemmbrett zu legen, das bei 45 Grad gehalten wurde, 250 Mikroliter (0,25 ml) Wasser auf das bedruckte Papier zu tropfen und den Transfer von Farbe zwischen den gedruckten Balken und den unbedruckten Zwischenräumen basierend auf Messungen der optischen Dichte zu messen.

[0038] Die Druckbalken, die nur die anionische schwarze Tinte aufwiesen, wiesen eine hervorragende Wasserechtheit auf. Die Druckbalken, die die anionische schwarze Tinte unterdruckt mit der anionischen Cyan-I-Tinte aufwiesen, wiesen jedoch eine schlechte Wasserechtheit auf aufgrund der Tatsache, dass die Farbtinte, die nicht wasserecht war, am Papier herunterlief.

Beispiel 2 (Erfindung):

[0039] Ein Paar von wasserbasierten Tinten, die eine eine auf einem anionischen Farbstoff basierende Tinte (Cyan II) und die andere eine auf einem kationischen Pigment basierende Tinte (Schwarz), wurde vorbereitet. Die Cyan-II-Tinte ähnelte der Cyan-I, die in Beispiel 1 verwendet wurde, außer dass die Tinte kein Magnesiumsalz enthielt. Die schwarze Tinte hatte die Zusammensetzung, die in der folgenden Tabelle II gezeigt ist.

Tabelle II. Kationische Schwarzpigmenttinte

Komponente	Gew.%
2-Pyrrolidon	10
1,5-Pentandiol	10
Cabot Quat IJX-HP016-1A	5,0
Multranol 4012	0,5
Surfynol 465	0,10
Wasser	Rest

[0040] Zwei getrennte Sätze von Druckbalken wurden auf Gilbert-Bond-Papier gedruckt, wobei der eine nur die schwarze Tinte aufwies und der andere die schwarze Tinte aufwies, jedoch zuerst mit der Cyan-II-Tinte unterdruckt. Die Schwarz-Cyan-Kombination wurde in einem Volumenverhältnis von 6:1 Schwarz:Cyan II gedruckt.

[0041] Nach 24 Stunden wurde ein Wasserechtheitstest wie in Beispiel 1 durchgeführt.

[0042] Die Druckbalken, die nur die schwarze Tinte aufwiesen, wiesen eine hervorragende Wasserechtheit auf, und die Druckbalken, die die schwarze Tinte unterdruckt mit Cyan-II-Tinte aufwiesen, wiesen eine erheblich verbesserte Wasserechtheit gegenüber der Kombination von Beispiel 1 auf.

[0043] Somit zeigt die Verwendung der kationischen Schwarzpigmenttinte in Kombination mit der anionischen Farbiger-Farbstoff-Tinte eine langfristige Wasserechtheitsverbesserung gegenüber unterdruckten Tinten, bei denen die schwarze Tinte kationisch anstatt anionisch ist.

[0044] Ein Wasserechtheitstest wurde ebenfalls wie im Beispiel 1 nach fünf Minuten durchgeführt. Es wurde nach nur fünf Minuten verglichen mit 24 Stunden kein Unterschied bei der Wasserechtheit für die unterdruckte Kombination beobachtet. Die nicht-unterdruckte schwarze Tinte zeigte jedoch, obwohl dieselbe nach 24 Stunden wasserecht ist, einen beträchtlichen Mangel an Wasserechtheit nach nur fünf Minuten.

[0045] Somit zeigt die Verwendung der kationischen Schwarzpigmenttinte in Kombination mit der anionischen Farbiger-Farbstoff-Tinte eine Wasserechtheitsverbesserung gegenüber einer nicht-unterdruckten Tinte.

Industrielle Anwendbarkeit

[0046] Es wird erwartet, dass die Kombination einer ersten, untergedruckten, auf einem anionischen Farbstoff basierenden Tinte und einer zweiten, auf einem kationischen schwarzen Pigment basierenden Tinte, die darüber gedruckt wird, eine Verwendung beim Tintenstrahldrucken findet.

[0047] Somit wurde ein Verfahren offenbart zum Drucken einer ersten, untergedruckten, auf einem anionischen Farbstoff basierenden Tinte und einer zweiten, auf einem kationischen schwarzen Pigment basierenden Tinte, die darüber gedruckt wird, das eine verbesserte Druckgeschwindigkeit, Druckqualität, Verlaufsteuerung und Wasserechtheit liefert.

Patentansprüche

1. Ein Verfahren zum Drucken eines Tintensatzes auf ein Druckmedium, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:
(a) Bereitstellen einer ersten Tinte, die zumindest einen wasserlöslichen farbigen Farbstoff, der eine erste La-

dung aufweist, und zumindest ein oberflächenaktives Mittel enthält;
(b) Bereitstellen einer zweiten Tinte, die zumindest ein schwarzes Pigment enthält, das eine zweite und entgegengesetzte Ladung aufweist;
(c) Drucken der ersten Tinte bei einem ersten Durchgang über das Druckmedium; und
(d) Drucken der zweiten Tinte über die erste Tinte, die erste Tinte völlig überdeckend und überlappend,
wodurch das zumindest eine schwarze Pigment mit dem zumindest einen farbigen Farbstoff reagiert, um aufgrund des Vorhandenseins der entgegengesetzten Ladungen einen unlöslichen Komplex auf dem Druckmedium zu bilden, wodurch Druckgeschwindigkeit, Druckqualität, Verlaufen und Wasserechtheit der Tinte verbessert werden.

2. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem in jeder Richtung die Farbtinte bei dem ersten Durchgang gedruckt wird und die schwarze Tinte nachfolgend bei dem ersten Durchgang gedruckt wird.

3. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem die Farbtinte bei dem ersten Durchgang gedruckt wird und die schwarze Tinte nachfolgend bei einem zweiten Durchgang gedruckt wird.

4. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der farbige Farbstoff aus der Gruppe ausgewählt ist, die Cyan, Gelb und Magenta umfasst.

5. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem das oberflächenaktive Mittel in der ersten Tinte in einer Konzentration vorhanden ist, die von etwa 0,2 bis 5 Gewichtsprozent schwankt.

6. Das Verfahren gemäß Anspruch 5, bei dem die Konzentration etwa 2 Gewichtsprozent beträgt.

7. Das Verfahren gemäß Anspruch 5, bei dem die erste Tinte eine Oberflächenspannung in einem Bereich von etwa 25 dyn/cm bis zu derjenigen der zweiten Tinte aufweist.

8. Das Verfahren gemäß Anspruch 5, bei dem die zweite Tinte eine Oberflächenspannung von zumindest derjenigen der ersten Tinte aufweist.

9. Das Verfahren gemäß Anspruch 1, bei dem der zumindest eine wasserlösliche farbige Farbstoff in der ersten Tinte anionisch ist, und bei dem das zumindest eine schwarze Pigment in der zweiten Tinte kationisch ist.

10. Eine gedruckte Tinte, die durch einen Prozess eines Druckens eines Tintensatzes für einen Tintenstrahldrucker auf ein Druckmedium erhaltbar ist, wobei der Prozess folgende Schritte aufweist:
(a) Drucken einer ersten Tinte, die zumindest einen wasserlöslichen farbigen Farbstoff, der eine erste Ladung aufweist, und zumindest ein oberflächenaktives Mittel enthält, bei einem ersten Durchgang über das Druckmedium; und
(b) Drucken einer zweiten Tinte, die zumindest ein schwarzes Pigment enthält, das eine zweite und entgegengesetzte Ladung aufweist, wobei die zweite Tinte die erste Tinte völlig überdeckt und überlappt;
wobei die gedruckte Tinte verbesserte Druckgeschwindigkeit, Druckqualität, Verlaufen und Wasserechtheit erfährt.

11. Die Tinte gemäß Anspruch 10, bei der der farbige Farbstoff aus der Gruppe ausgewählt ist, die Cyan, Gelb und Magenta umfasst.

12. Die Tinte gemäß Anspruch 10, bei der der zumindest eine wasserlösliche farbige Farbstoff in der ersten Tinte anionisch ist, und bei der das zumindest eine schwarze Pigment in der zweiten Tinte kationisch ist.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen