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

(10) **DE 601 08 287 T2** 2005.06.23

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 138 729 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 08 287.7**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 302 449.2**
(96) Europäischer Anmeldetag: **16.03.2001**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.10.2001**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **12.01.2005**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **23.06.2005**

(51) Int Cl.[7]: **C09D 11/00**
C09D 11/02

(30) Unionspriorität:
540102 **31.03.2000** **US**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

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

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

(72) Erfinder:
Ma, Zeying, San Diego, US; Stramel, Rodney D., San Diego, US; Yue, Shunqiong, San Diego, US; LU, Kai-Kong, San Diego, US; Chou, Hsin-Chieh, San Diego, US; Canfield, Duane G., Escondido, US

(54) Bezeichnung: **Farbtintenzusammensetzung für Ink-Jet Drucker**

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 Großformatbilddrucker und insbesondere auf Farbtintenstrahltintenzusammensetzungen für derartige Drucker.

STAND DER TECHNIK

[0002] Ein Großformatdrucker eines hohen Durchsatzes erfordert u.a. schnell trocknende Glanzmedien. Mit „Großformat" meint man üblicherweise graphische Darstellungen, einschließlich photographischer Drucke, die auf Medienbreiten zwischen 36 und 60 Zoll gedruckt werden. Bei manchen Druckern kann die Medienbreite variiert werden, während sie bei anderen festgelegt sein mag. Beispiele derartiger Großformatdrucker umfassen die DesignJet-Serie von Hewlett-Packard (2000, 2500CP, 2800, 3500CP, 3800, 5000, 5000PS); ein Beispiel eines Glanzmediendruckers umfasst Photosmart Printer von Hewlett-Packard. Die 2K-Serie kann Medienbreiten von 35 Zoll bedrucken, die 3K-Serie kann Medienbreiten von 54 Zoll bedrucken und die 5K-Serie kann Medienbreiten von 42 und 60 Zoll bedrucken. Der Photosmart Printer ist kein Großformatdrucker, sondern ein Graphikdrucker. Auf jeden Fall drucken die zuvor erwähnten Drucker u.a. auf Glanzmedien.

[0003] Obwohl Glanzmedien benötigt werden, die eine schnelle Tintentrocknung aufweisen, sind derartige Medien porös und weisen eine geringe Lichtechtheit auf. Um die große Bandbreite an Kundenbedürfnissen zu erfüllen, sind auch langsam trocknende, nicht-poröse Medien einer guten Lichtechtheit notwendig.

[0004] Es wurden bereits eine Anzahl von Tinten offenbart und beansprucht; siehe z.B. US-A-5,851,273; US-A-5,788,754; US-A-5,858,075. Die Tinten der ersten Patentschrift werden bei dem DesignJet-Drucker eingesetzt, während die Tinten der letzten beiden Patentschriften bei dem Photosmart Printer eingesetzt werden.

[0005] Die in den vorstehenden Patentschriften offenbarten und beanspruchten Tinten liefern eine hervorragende Bildqualität auf nicht-porösem glänzenden Papier wie z.B. High Gloss Photopaper (Hochglanzphotopapier) C6026A von Hewlett-Packard. Jedoch weisen diese Tinten bei porösen Glanzmedien oder auf hybriden Glanzmedien (eine Kombination von porösen und nicht-porösen Glanzmedien), z.B. Photopaper C6959 von Hewlett-Packard, kein so gutes Verhalten auf. Hybride Glanzmedien weisen kurze Trocknungszeiten und eine gute Lichtechtheit auf.

[0006] Dagegen lassen sich andere Tinten von Hewlett-Packard, die sich gut für poröse Glanzmedien eignen, nicht so gut auf die nicht-porösen Glanzmedien drucken.

[0007] Weitere Probleme, die ständig mit der Tinte zur Bilderzeugung in Zusammenhang gebracht werden, sind die Vereinbarkeit mit dem Stiftmaterial sowie die Pfützenbildung. Da zum Zweck einer besseren Bildqualität aggressive Tenside benötigt werden, bewirkt die Tinte oft eine Delaminierung oder Ablösung eines Stiftvorsprungsbereichs. Um die Koaleszenz auf Glanzmedien zu verringern, ist eine hohe Eindringrate der Tinte in das Druckmedium wünschenswert; eine derartige hohe Eindringung erfordert eine Tinte einer niedrigen Viskosität. Jedoch neigen Tinten einer niedrigen Viskosität zur Pfützenbildung auf dem Stift, im Einzelnen auf der Öffnungsplatte des Stifts, durch die die Tinte auf das Druckmedium ausgestoßen wird. Eine derartige Pfützenbildung auf der Druckkopfoberfläche ist beim Tintenstrahldrucken ein großes Problem. Durch eine Pfützenbildung verursachte Probleme umfassen eine Fehlrichtungsgebungsfähigkeit von Tropfen, eine massive Tintenansammlung an der Düsenplatte (Öffnungsplatte), Schwierigkeiten bei der Stiftwartung und einen erhöhten Tintenkontakt bzw. Tintenangriff auf die Abdeckschicht der flexiblen Schaltung von außen nach innen. Die flexible Schaltung liefert elektrische Signale an Widerstandsanschlussflächen, die Düsen in der Düsenplatte zugeordnet sind, um Tintenblasen zu erzeugen, die auf das Druckmedium ausgeworfen werden.

[0008] Üblicherweise sind der Entwurf des Tintenflusskanals und die Architektur der Abfeuerungskammer so entworfen, dass sie eine Pfützenbildung modulieren. Eine gedrosselte Architektur kann eine Pfützenbildung durch Verringerung der Tintenwiederauffüllgeschwindigkeit eindämmen. Dies kann sich jedoch zusätzlich negativ auf den Abfeuerungsfrequenzgang auswirken. Eine gedrosselte Architektur ist auch anfälliger für eine Aushungerung und Schwankungen des Biegungswinkels von Düse zu Düse. Ferner könnte eine gedrosselte Architektur zu mehr Schwierigkeiten bei der Stiftherstellung führen.

[0009] Ein weiterer Lösungsansatz besteht darin, die Viskosität der Tinte zu erhöhen. Dies könnte dadurch bewerkstelligt werden, dass ein Tensid/Oligomer/Polymer einer hohen relativen Molekülmasse hinzugefügt

wird. Auch eine Verwendung eines viskosen Hilfslösungsmittels oder ein Erhöhen des Gesamtgehalts an organischen Stoffen kann die Tintenviskosität anheben. Jedoch wird die Bildqualität, die durch eine Wechselwirkung zwischen Tinte und Medium definiert ist, auf Grund der Formulierungsbeschränkung bezüglich einer Eindämmung der Pfützenbildung nicht optimiert werden.

[0010] Somit wird eine Tintenzusammensetzung benötigt, die die vorstehenden Probleme eliminiert oder zumindest minimiert und gleichzeitig einen Druck einer verbesserten Bildqualität auf porösen, nicht-porösen und hybriden Glanzmedien, der bei hohem Durchsatz gleich bleibend ist, liefert.

[0011] Die EP-A-0404494 beschreibt Thermotintenstrahldrucktintenzusammensetzungen, die ein Tensid umfassen, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus polyoxyalkylierten Ethern, anionischen Doppelschweif-Fluoralkylen, Alkylarylsulfonaten, Alkylamin-quaternären Salzen und Gemischen derselben besteht. Ein bevorzugtes Tensidgemisch umfasst ein anionisches Doppelschweif-Fluoralkyl, ein Alkylamin-quaternäres Salz und ein Alkylarylsulfonat.

[0012] Die US-A-5855656 beschreibt Tintenzusammensetzungen zum Thermotintenstrahldrucken, die ein spezifiziertes Fluortensid umfassen. Die Tinte kann ferner ein nicht-ionisches Tensid umfassen.

[0013] Die EP-A-0882770 beschreibt ein Tensidsystem für Tintenstrahltinten zum Bedrucken von hydrophoben Oberflächen. Das System umfasst zumindest ein fluoriertes Tensid und zumindest ein Siloxantensid.

[0014] Die US-A-5788750 beschreibt Tintenzusammensetzungen zum Thermotintenstrahldrucken, die ein nicht-ionisches Tensid und ein fluoriertes Tensid umfassen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0015] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird großformatigen Druckern eine Tintenstrahltintenzusammensetzung zum Bedrucken von porösen, nicht-porösen und hybriden Glanzmedien bereitgestellt. Die Tintenzusammensetzung umfasst zumindest einen wasserlöslichen Farbstoff und ein Trägermittel, das zumindest ein mit Wasser mischbares organisches Hilfslösungsmittel und Wasser aufweist, sowie folgende drei verschiedene Tenside: ein erstes Tensid, das anionisch ist, ein zweites Tensid, das nicht-ionisch ist, und ein drittes Tensid, das entweder ein anionisches oder ein nicht-ionisches Fluortensid ist.

[0016] Die Tensid-Gesamtkonzentration beträgt zwischen 0,1 und 5 Gew.-% der Tintenzusammensetzung. Das nicht-ionische Tensid liegt vorzugsweise in einem Bereich zwischen 0,05 und 3 Gew.-% der Tintenzusammensetzung vor, während das Fluortensid vorzugsweise in einem Bereich zwischen 0,001 und 3 Gew.-% der Tintenzusammensetzung vorliegt.

[0017] Die vorliegende Erfindung liefert eine Tintenformulierung, die bei porösen, nicht-porösen und hybriden Glanzmedien gut funktioniert. Ein Drucker wie z.B. der DesignJet 5000PS, der die hybriden Glanzmedien berücksichtigt, liefert dem Kunden eine im Wesentlichen schnelle Tintentrocknung, während er die Lichtechtheit der Tinte im Vergleich zu bekannten Tinten aufrechterhält.

[0018] Die Tinte der vorliegenden Erfindung weist eine hervorragende Bildqualität auf. Die Tinte besteht auch strenge Tests bezüglich der Vereinbarkeit mit dem Stiftmaterial. Die Tinte bildet keine Pfützen auf der Oberfläche der Öffnungsplatte in dem Standardstift und weist dennoch eine niedrige Viskosität auf (weniger als 2 cp). Die Tinte weist eine hervorragende Stiftzuverlässigkeit sowie eine lange Entkappungszeit (mehr als 30 Sek) auf, keine Verzögerung, keine Kogation sowie eine gute Tropfenrichtungsgebungsfähigkeit. Der Begriff „Entkappungszeit" bezieht sich auf die Zeit, die verstreicht, bis die Tinte in den Düsen des Stifts eine Kruste bildet; eine lange Entkappungszeit ist erwünscht. Mit „Verzögerung" ist gemeint, dass die Geschwindigkeit der Tintentropfen während eines kontinuierlichen Abfeuerns des Stiftes mit der Zeit abnimmt, und sie ist eine unerwünschte Eigenschaft.

BESTE MODI ZUM AUSFÜHREN DER ERFINDUNG

[0019] Die hierin beschriebene Erfindung bezieht sich auf verbesserte Tinten zum Drucken von Tintenstrahlbildern unter Verwendung von im Handel erhältlichen Tintenstrahldruckern wie z.B. der DeskJet®-Druckerfamilie, die von der Firma Hewlett-Packard, Palo Alto, CA, USA, hergestellt werden. Die Tinten der vorliegenden Erfindung können auf einer Vielzahl von Glanzmedien, ob porös, nicht-porös oder hybrid, bei hohem Durchsatz und hoher Lichtechtheit echte Farben erzeugen.

[0020] Die Tinten der vorliegenden Erfindung umfassen gelbe, cyanfarbene und magentafarbene Tinten, die einen gelben Farbstoff, einen cyanfarbenen Farbstoff bzw. ein oder zwei magentafarbene Farbstoffe enthalten. Insbesondere ist der gelbe Farbstoff Direct Yellow 132, der cyanfarbene Farbstoff ist Direct Blue 199 und der magentafarbene Farbstoff ist Magenta 377 (Ilford AG, Schweiz), entweder alleine oder zusammen mit Acid Red 52. Diese Farbstoffe sind allesamt anionische Farbstoffe und sind mit einem Natrium-Gegenion assoziiert.

[0021] Die vorliegenden gelben, cyanfarbenen und magentafarbenen wässrigen Tintenzusammensetzungen umfassen jeweils allgemein zwischen 0,1 und 10 Gew.-% des Farbstoffs (oder der Farbstoffe) und ein Trägermittel, das die folgenden Komponenten (in Gew.-% der Gesamttintenzusammensetzung) aufweist: 3 bis 40 Gew.-%, vorzugsweise 5 bis 20 Gew.-% und am stärksten bevorzugt 13 bis 15 Gew.-%, zumindest eines mit Wasser mischbaren organischen Hilfslösungsmittels; 0,1 bis 5 Gew.-% eines Tensidgemischs, das zumindest ein nichtionisches Tensid, zumindest ein anionisches Tensid und zumindest ein anionisches oder nicht-ionisches Fluortensid umfasst; 0 bis 1,5 Gew.-% zumindest einer Komponente, die unabhängig aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Puffern, Bioziden und Metallchelatbildnern besteht; und als Rest Wasser. Bei einem alternativen Ausführungsbeispiel umfasst das Tensidgemisch zumindest drei Tenside: das nichtionische Tensid, ein anionisches Tensid und das Fluortensid, das nicht-ionisch oder anionisch sein kann.

[0022] Bei der Praxis der vorliegenden Erfindung kann jede Tintenfarbe, nämlich Cyan, Gelb und Magenta, mehr als eine Farbstoffladung umfassen. Das heißt, dass für jede Tintenfarbe ein oder mehrere gefüllte Tintenstrahlstifte vorliegen können, wobei jeder Stift eine andere Farbstoffladung oder einen anderen Farbstoff aufweist. Beispielsweise können zwei Cyan-Stifte vorliegen, wobei jeder eine andere Farbstoffladung und/oder einen anderen Cyan-Farbstoff enthält.

[0023] Alle hierin genannten Konzentrationen lauten auf Gewichtsprozent der Gesamttintenzusammensetzung, wenn nichts anderes angegeben ist. Die Reinheit aller Komponenten ist diejenige, die bei der normalen kommerziellen Praxis für Tintenstrahltinten verwendet wird.

[0024] Der gelbe Farbstoff ist Direct Yellow 132 (DY132) und liegt in einer Menge von etwa 1 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise etwa 2,5 bis 3,5 Gew.-%, vor. Beim Einstellen der Konzentration des gelben Farbstoffs wird bevorzugt, dass die Tinte eine Absorbanz (A) von 0,119 beim Lambda-Maximum von 400 nm für eine Verdünnung von 1:10.000 aufweist.

[0025] Die cyanfarbene Tinte ist Direct Blue 199 (DB199) und liegt in einer Menge von etwa 0,1 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise etwa 2,5 bis 3,5 Gew.-%, vor. Beim Einstellen der Konzentration des cyanfarbenen Farbstoffs wird bevorzugt, dass die Tinte eine Absorbanz (A) von 0,10 beim Lambda-Maximum von 620 nm für eine Verdünnung von 1:10.000 aufweist.

[0026] Die magentafarbene Tinte ist ein Gemisch von Magenta 377 (M377) (Ilford AG, Schweiz) und Acid Red 52 (AR52) und liegt in einer Gesamtmenge von etwa 0,1 bis 5 Gew.-%, vorzugsweise etwa 2,5 bis 3,5 Gew.-%, vor. Beim Einstellen der Konzentration des magentafarbenen Farbstoffs wird bevorzugt, dass die Tinte eine Absorbanz (A) von 0,079 beim Lambda-Maximum von 520 nm für eine Verdünnung von 1:10.000 des Farbstoffs M337 und eine Absorbanz (A) von 0,038 beim Lambda-Maximum von 566 nm für eine Verdünnung von 1:10.000 des Farbstoffs AR52 aufweist.

[0027] Die geeignetermaßen bei der Praxis der vorliegenden Erfindung verwendete schwarze Tinte kann eine Farbstoffbasis oder eine Pigmentbasis aufweisen. Die schwarze Tinte kann ferner eine Zusammensetzung der drei Primärfarben Gelb, Cyan und Magenta sein. Geeignete schwarze Tinten auf Farbstoffbasis sind beispielsweise in der US-A-4,963,189 und der US-A-5,725,641 offenbart und beansprucht. Geeignete schwarze Tinten auf Pigmentbasis sind beispielsweise in der US-A-5,085,698, in der US-A-5,221,334 und in der US-A-5,302,197 offenbart und beansprucht. Der bevorzugte schwarze Farbstoff ist Pacified Reactive Black 31, von Avecia Co. erhältlich. Diese Tinte, die auf einem Farbstoff basiert, weist eine Absorbanz (A) von 0,12 beim Lambda-Maximum von 570 nm für eine Verdünnung von 1:10.000 auf.

[0028] Wie oben angegeben wurde, umfassen die Tinten der vorliegenden Erfindung vorzugsweise 5 bis 20 Gew.-% eines mit Wasser mischbaren organischen Hilfslösungsmittels. Stärker bevorzugt umfassen die Tinten 8 bis 15 Gew.-% eines organischen Hilfslösungsmittels.

[0029] Die bei der Praxis der vorliegenden Erfindung geeignetermaßen verwendeten mit Wasser mischbaren organischen Hilfslösungsmittel umfassen Verbindungen, oder ein Gemisch zweier oder mehrerer Verbindungen, wie z.B. stickstoffhaltige Ketone, z.B. 2-Pyrrolidon, N-Methyl-pyrrolid-2-on (NMP), 1,3-Dimethylimidazo-

lid-2-on und Octyl-pyrrolidon; Diole wie z.B. Ethandiole (z.B. 1,2-Ethandiol), Propandiole (z.B. 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, 2-Ethyl-2-hydroxymethyl-1,3-propandiol, Ethylhydroxy-propandiol (EHPD)), Butandiole (z.B. 1,2-Butandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol), Pentandiole (z.B. 1,2-Pentandiol, 1,5-Pentandiol), Hexandiole (z.B. 1,2-Hexandiol, 1,6-Hexandiol, 2,5-Hexandiol), Heptandiole (z.B. 1,2-Heptandiol, 1,7-Heptandiol), Octandiole (z.B. 1,2-Octandiol, 1,8-Octandiol); Alkohole wie z.B. C_3-C_6-Alkohole (z.B. Propanol, Butanol, Pentanol und Hexanol), einschließlich Isomere derselben (z.B. 1-Propanol und 2-Propanol); Glykolether und Thioglykolether, die üblicherweise bei Tintenstrahltinten verwendet werden, z.B. Polyalkylenglykole wie z.B. Polyethylenglykole (z.B. Diethylenglykol (DEG), Triethylenglykol, Tetraethylenglykol), Propylenglykole (z.B. Dipropylenglykol, Tripropylenglykol, Tetrapropylenglykol), polymere Glykole (z.B. PEG 200, PEG 300, PEG 400, PPG 400) und Thiodiglykol. Zusätzliche Hilfslösungsmittel umfassen Hydantoine (Glykolharnstoffe) und Derivate derselben, z.B. Hydantoine, die Ethylhydroxyd- und Methylgruppen enthalten, von Lonza, Inc., als Dantocol DHE erhältlich, und polyalkoxylierte Triole wie z.B. Multranol 4012, das ein polyalkoxyliertes Triol mit einer relativen Molekülmasse von etwa 440 ist und von Bayer erhältlich ist.

[0030] Vorzugsweise umfasst das organische Hilfslösungsmittel ein Gemisch aus 2-Pyrrolidon und 1,6-Hexandiol.

[0031] Die Tinten der vorliegenden Erfindung umfassen ferner ein Gemisch aus drei Tensiden, wobei die Tensid-Gesamtkonzentration zwischen 0,1 und 5 Gew.-% liegt. Das Tensidgemisch umfasst ein nicht-ionisches Tensid, ein anionisches Tensid und entweder ein nicht-ionisches oder ein anionisches Fluortensid.

[0032] Die Konzentration des nicht-ionischen Tensids liegt vorzugsweise zwischen 0,05 und 3 Gew.-% der Tintenzusammensetzung. Ein Beispiel eines geeigneten nicht-ionischen Tensids umfasst die Serie SURFYNOL®, die acetylenische ethoxylierte Diole sind, die von Air Products erhältlich sind. Ein weiteres Beispiel eines geeigneten nicht-ionischen Tensids umfasst die Serie TERGITOL®, die von Union Carbide erhältliche Polyethylen- oder Polypropylenoxidether sind.

[0033] Die Konzentration des anionischen Tensids liegt zwischen 0,05 und 3 Gew.-% der Tintenzusammensetzung. Ein Beispiel eines geeigneten anionischen Tensids umfasst die Serie DOWFAX®, die von Dow Chemical erhältliche Diphenylsulfonatderivate sind. Ein weiteres Beispiel eines geeigneten anionischen Tensids ist die OT-Serie, die von Cytec Ind. erhältliche Dioctylnatriumsulfosuccinate sind.

[0034] Beispiele geeigneter Fluortenside umfassen die von E.I. Du Pont de Nemours Company erhältliche ZONYL®-Serie und die von der Firma 3M erhältliche FLUGRAD®-Serie. Die ZONYL®-Fluortenside umfassen $(R_FCH_2CH_2O)_xPO(O^-NH_4^-)_y$, wobei x+y=3 und R_F (FSP), FSP – Kohlenwasserstofftensid (FSJ), $R_FCH_2CH_2SO_3H$, $R_FCH_2CH_2SO_3^-NH_4^+$ (TBS), $C_6F_{13}CH_2CH_2SO_3H$, $C_6F_{13}CH_2CH_2SO_3^-NH_9^+$ (FS-62), $R_FCH_2CH_2SCH_2CH_2COO^-Li^+$ (FSA), $R_FCH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_xH$ (FSO) und $R_FCH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_yH$ (FSN). Der Anteil R_F ist F $(CF_2CF_2)_z$, wobei z=1-7 (FSP, FSJ, FSO) oder 1-9(TB5, FSA). Die FLUGRAD-Fluortenside umfassen Ammoniumperfluoralkylsulfonate (FC-120), Kalium-Fluoralkylcarboxylate (FC-129), fluorierte Alkylpolyoxyethylenethanole (FC-170C), fluoriertes Alkylalkoxylat (FC-171) und fluorierte Alkylether (FC-430, FC-431, FC-740).

[0035] Bevorzugte Fluortenside umfassen ZONYL® FSA, ZONYL® FS-62 und FLUGRAD® FC-129.

[0036] Die Konzentration des Fluortensids liegt zwischen 0,001 und 3 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 0,01 und 1 Gew.-% und am stärksten bevorzugt zwischen 0,1 und 0,25 Gew.-%. Bei einer weniger als etwa 0,001 Gew.-% betragenden Konzentration werden die Vorteile, die das Vorliegen des Fluortensids bietet, nicht umgesetzt, wohingegen eine Konzentration von mehr als etwa 3 Gew.-% in der Tinte nicht löslich ist.

[0037] In Kombination mit dem bzw. den Hilfslösungsmittel(n) dienen die anionischen und nicht-ionischen Tenside dazu, die Trocknungszeit zu verringern und den Mediendurchsatz zu erhöhen, und sind mit den Glanzmedien, ob porös, nicht-porös oder hybrid, kompatibel. Das Fluortensid verringert die Pfützenbildung der Tintenstrahltinte auf der Düsenplatte. Folglich ist die Stiftöffnungsplatte sauberer. Es werden eine bessere Tropfenrichtungsgebungsfähigkeit und eine bessere Wartbarkeit erhalten. Da sich weniger Tinte auf dem Druckkopf ansammelt, wird eine gegenseitige Verunreinigung zwischen einzelnen Farben verringert.

[0038] Beispielsweise kann eine Tintenformulierung, die 0,2 Gew.-% FLUGRAD® FS-62 enthält, eine Pfützenbildung eindämmen und ermöglichen, dass die Tinte eine niedrige Viskosität (1,5 bis 2,0 cps) aufweist. Normalerweise wird bezüglich des Vorteils in puncto Pfützenbildung eine Tintenviskosität über 3,0 bevorzugt.

[0039] Die Tinte der niedrigen Viskosität liefert eine hohe Eindringrate auf Glanzmedien. Folglich wird die Koaleszenz minimiert, und die Bildqualität wird verbessert. Die schnell eindringende Tinte ist medienunabhängiger und funktioniert für mehr als ein Glanzmedium gut. Das Fluortensid liefert ferner eine ausgezeichnete Zerfließeindämmung und eine verringerte Koaleszenz.

[0040] Die Effektivität des Fluortensids bei der Eindämmung der Pfützenbildung führt zu mehr Freiheit bei der Tintenformulierung. Tenside oder Lösungsmittel, die ein schlechtes Pfützenbildungsverhalten aufweisen, können erneut in Betracht gezogen werden und können in der Tat in Verbindung mit dem Fluortensid eingesetzt werden.

BEISPIELE

Beispiel 1:

[0041] Ein Beispiel einer Tintenstrahltintenzusammensetzung gemäß der vorliegenden Erfindung ist in der nachfolgenden Tabelle I aufgeführt. Die Tabelle I listet die Zusammensetzungen für die Farbtinten, Gelb, Cyan und Magenta, und für die Farbtinten, die eine verringerte Farbstoffladung aufweisen, helles Cyan (20 %) und helles Magenta (20 %), auf. Die verwendete schwarze Tinte enthielt Pacified Reactive Black 31, das eine Absorbanz (A) von 0,12 bei einer Verdünnung von 1:10.000 aufwies.

Tabelle I. Tintenformulierung

Komponente/Farbe	Cyan	Magenta	Gelb	Helles C	Helles M
EDTA, Na-Salz	0,1 Gew.-%	0,1 Gew.-%	0,1 Gew.-%	0,1 Gew.-%	0,1 Gew.-%
Proxel GXL	0,15 Gew.-%	0,15 Gew.-%	0,15 Gew.-%	0,15 Gew.-%	0,15 Gew.-%
FLUORAD® FS-62	0,18 Gew.-%	0,18 Gew.-%	0,18 Gew.-%	0,8 Gew.-%	0,18 Gew.-%
DOWFAX® 2A1	0,32 Gew.-%	0,32 Gew.-%	0,32 Gew.-%	0,32 Gew.-%	0,32 Gew.-%
SURFYNOL® CT-111	0,16 Gew.-%	0,16 Gew.-%	0,16 Gew.-%	0,16 Gew.-%	0,16 Gew.-%
1-6-Hexandiol	9 Gew.-%	9 Gew.-%	9 Gew.-%	9 Gew.-%	9 Gew.-%
2-Pyrrolidon	4 Gew.-%	4 Gew.-%	4 Gew.-%	4 Gew.-%	4 Gew.-%
Na-DB199 bei 1/10K	A=0,10			20% von C	
Na-M377 bei 1/10K		A=0,079			20% von M
Na-AR52 bei 1/10K		A=0,038			20% von M
Na-DY132 bei 1/10K			A=0,119		
DDI-Wasser	Rest	Rest	Rest	Rest	Rest
Gesamt	100 Gew.-%	100 Gew.-%	100 Gew.-%	100 Gew.-%	100 Gew.-%

Anmerkungen:
EDTA ist Ethylendiamintetraacetat.
DDI-Wasser ist destilliertes entionisiertes Wasser.
Mit KOH für das Trägermittel auf 7,2 bis 7,3 pH-eingestellt.
Mit KOH oder HNO_3 für eine abschließende Tinte auf 7,5 bis 7,6 pH-eingestellt.
Proxel GXL ist ein Biozid.
Absorbanzspektren (A-Spektren) wurden bei einer Verdünnung von 1:10.000 („1/10K") an einem Spektrophotometer 8453 von Hewlett-Packard gemessen.

[0042] Im Vergleich zu den Tinten des Standes der Technik, die einen Schleier aufweisen, wiesen die gedruckten Tinten der Tabelle I keinen Schleier auf.

[0043] Die Trocknungszeit und der Verschmierungsgrad wurden gemessen, und die Ergebnisse sind in der

nachfolgenden Tabelle II aufgeführt. Der Verschmierungsgrad wurde gemessen, indem man eine gewisse Zeit nach dem Drucken mit einem Daumen über den gedruckten Bereich strich, um zu bestimmen, ob das gedruckte Bild verwischt oder beschädigt wurde.

Tabelle II. Trocknungszeit und Verschmierungsmessungen

	Vorliegende Erfindung		Bekannte Tinten	
	Trocknungs-zeit	Verschmie-rung	Trocknungs-zeit	Verschmie-rung
porös	sofort	keine		
hybrid	< 2 Min.	keine	ca. 20 Min.	2 Std.
nicht-porös	< 12 Min.	keine	20 Min.	keine

Anmerkung: Die „bekannte Tinte" ist eine Tinte, die im Wesentlichen äquivalent zu der in der US-A-5,851,273 offenbarten und beanspruchten ist.

Beispiel 2:

[0044] Ein Beispiel einer Tintenstrahltintenzusammensetzung gemäß der vorliegenden Erfindung ist in der nachfolgenden Tabelle III aufgeführt. Die Tabelle III listet die Zusammensetzungen für die Farbtinten, Gelb, Cyan und Magenta, und für die Farbtinten, die eine verringerte Farbstoffladung aufweisen, helles Cyan (30 %) und helles Magenta (30 %), auf. Die verwendete schwarze Tinte enthielt Pacified Reactive Black 31, das eine Absorbanz (A) von 0,12 bei einer Verdünnung von 1:10.000 aufwies.

Tabelle III. Tintenformulierung

Komponente/Farbe	Cyan, Gew.-%	Magenta, Gew.-%	Gelb, Gew.-%	Helles C, Gew.-%	Helles M, Gew.-%
EDTA, Na-Salz	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Proxel GXL	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
MOPS	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
ZONYL FSA	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
DOWFAX 2A1	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
SURFYNOL CT-111	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
1,6-Hexandiol	9	9	9	9	9
2-Pyrrolidon	4	4	4	4	4
Na-DB199 bei 1/10K	A=0,10			30% von C A=0,03	
Na-M377 bei 1/10K		A=0,079			30% von M A=0,0237
Na-AR52 bei 1/10K		A=0,038			30% von M A=0,0114
NA-DY132 bei 1/10K			A=0,119		
DDI-Wasser	Rest	Rest	Rest	Rest	Rest
Gesamt	100 Gew.-%	100 Gew.-%	100 Gew.-%	100 Gew.-%	100 Gew.-%

Anmerkungen:

EDTA ist Ethylendiamintetraacetat.
MOPS ist 4-Morpholinpropansulfonsäure.
DDI-Wasser ist destilliertes entionisiertes Wasser.
Mit KOH für das Trägermittel auf 7,1 bis 7,2 pH-eingestellt.
Mit KOH oder HNO_3 für eine abschließende Tinte auf 7,5 pH-eingestellt.
Proxel GXL ist ein Biozid.
Absorbanzspektren (A-Spektren) wurden bei einer Verdünnung von 1:10.000 („1/10K") an einem Spektrophotometer 8453 von Hewlett-Packard gemessen.

[0045] Die vorstehenden Tinten der Tabelle III wiesen im Vergleich zu der bekannten Tinte dieselben Trocknungszeit- und Verschmierungsergebnisse wie in der obigen Tabelle II auf. Ferner wiesen die gedruckten Tinten der Tabelle III im Vergleich zu den Tinten des Standes der Technik, die einen Schleier aufwiesen, keinen Schleier auf.

[0046] Die Koaleszenz der gedruckten Tinte auf dem Medium ist eine wichtige Überlegung. Koaleszenz ist die Tendenz der Tinte, ungleichmäßig auf dem Druckmedium verteilt zu werden. Diese Eigenschaft wird visuell gemessen, und ihr wird ein Wert zugewiesen. Ein Wert von 1 ist die beste Koaleszenz (d.h. relativ wenig Koaleszenz), während ein Wert von 5 die schlechteste Koaleszenz (d.h. eine beträchtliche Koaleszenz) ist und nicht akzeptabel ist.

[0047] Ohne das Vorhandensein des Fluortensids wurde eine Koaleszenz der gedruckten Tinte des Wertes 5 (gemäß einer visuellen Messung) beobachtet. Mit dem Fluortensid wurde eine Koaleszenz auf 1 festgestellt.

Beispiele 3–10:

[0048] Es wurden eine Reihe von Farbtinten hergestellt, die im Wesentlichen dieselbe Farbstoffladung, dasselbe EDTA, dasselbe Proxel und dieselbe MOPS wie bei Beispiel 2 aufweisen, mit der Ausnahme, dass die Konzentrationen von ZONYL FS-62 (FS-(2), TERGITOL 15-5-5 (1555), TERGITUL 15-5-7 (1557) Propylenglycolmonobutylether (PNB) 1,6-Hexandiol (HD) und 2-Pyrrolidon (2-P) variiert wurden. Die Schwankungen der Zusammensetzungen sind in der nachstehenden Tabelle IV gezeigt.

Tabelle IV. Schwankungen des Tensids und Hilfslösungsmittels (Gew.-%), und gemessene Ergebnisse

Beispiel	FS-62	15S7	15S5	PNB	1,6-HD	2-P	Pfützenbildung	Koaleszenz, nicht-porös	Koaleszenz, porös	Zerfließen, nicht-porös	Zerfließen, porös
3	0,2	0,25	0,25	0,5	3	6	3	gut	gut		
4*		0,5	0,3	1	9	8	5	schlecht	gut	Zerfließen	Zerfließen
5*		0,5	0,3		4	4	5	schlecht	schlecht	Zerfließen	Zerfließen
6	0,2	0,5				8	1	schlecht	OK		
7	0,2	0,5	0,3	1		8	2	gut	gut		
8*		0,5		1	9	4	5	schlecht	OK	Zerfließen	Zerfließen
9	0,2	0,5	0,3		9	4	1	OK-gut	gut		
11*	0,2				9	8	1	gut	gut		

* Referenzbeispiele

[0049] Die in Tabelle IV aufgelisteten vorstehenden Tinten wurden auf nicht-porösen Glanzmedien und porö-

sen Glanzmedien gedruckt, und ihre Eigenschaften wurden gemessen. Die Stifte wurden in Bezug auf eine Pfützenbildung der Tinte auf der Öffnungsplatte und in Bezug auf die Sauberkeit untersucht. Der Druck wurde in Bezug auf eine Tintenpunktkoaleszenz und ein Zerfließen untersucht. Alle Ergebnisse beruhen auf visuellen Vergleichen. Dort, wo eine Zahl angegeben ist, gilt: 1 = am besten und 5 = am schlechtesten. Die Ergebnisse sind ebenfalls in der Tabelle IV aufgelistet.

[0050] Aus den in Tabelle IV aufgelisteten Ergebnissen geht deutlich hervor, dass das Fluortensid zu einer Verringerung der Pfützenbildung beiträgt.

INDUSTRIELLE ANWENDBARKEIT

[0051] Man geht davon aus, dass die Tinten der vorliegenden Erfindung bei Thermotintenstrahldruckern in Verbindung mit Glanzdruckmedien zum Einsatz kommen werden.

Patentansprüche

1. Eine Tintenstrahltinte zum Bedrucken von porösen, nicht-porösen und hybriden Glanzdruckmedien, wobei die Tintenstrahltinte zumindest ein Farbmittel und ein Trägermittel umfasst, das zumindest ein mit Wasser mischbares organisches Hilfslösungsmittel und Wasser umfasst, wobei die Tintenstrahltinte ferner drei verschiedene Tenside umfasst: ein erstes Tensid, das anionisch ist, ein zweites Tensid, das nicht-ionisch ist, und ein drittes Tensid, das entweder ein anionisches Fluortensid oder ein nicht-ionisches Fluortensid ist, zum Verringern der Trocknungszeit, zum Erhöhen des Drucker-/Mediendurchsatzes und zum Bereitstellen einer guten Bildqualität auf den Glanzdruckmedien.

2. Die Tintenstrahltinte gemäß Anspruch 1, bei der das nicht-ionische Tensid eine Konzentration in einem Bereich von 0,05 bis 3 Gewichtsprozent der Tinte aufweist und bei der das Fluortensid eine Konzentration in einem Bereich von 0,001 bis 3 Gewichtsprozent der Tinte aufweist.

3. Die Tintenstrahltinte gemäß Anspruch 1, bei der das erste Tensid ein Diphenylsulfonatderivat oder ein Sulfonat ist, das zweite Tensid ein acetylenisches ethoxyliertes Diol oder ein Polyethylenoxidether oder ein Polypropylenoxidether ist und das dritte Tensid aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus $(R_FCH_2CH_2O)_xPO(O^-NH_4^+)_y$, wobei x + y = 3; $(R_FCH_2CH_2O)_xPO(O^-NH_4^+)_y$, wobei x + y = 3 + Kohlenwasserstofftensid; $R_FCH_2CH_2SO_3H$, $R_FCH_2CH_2SO_3NH_4$; $C_6F_{13}CH_2CH_2SO_3H$, $C_6F_{13}CH_2CH_2SO_3^-NH_4$; $R_FCH_2CH_2S_CH_2CH_2COO^-Li^+$; $R_FCH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_xH$; $R_FCH_2CH_2O(CH_2CH_2O)_yH$; Ammoniumperfluoralkylsulfonaten; Kalium-Fluoralkylcarboxylaten; fluorierten Alkylpolyoxyethylenethanolen; fluoriertem Alkylalkoxylat; und fluorierten Alkylethern besteht.

4. Die Tintenstrahltinte gemäß Anspruch 1, bei der das Farbmittel ein wasserlöslicher Farbstoff ist.

5. Die Tintenstrahltinte gemäß Anspruch 1, bei der das zumindest eine mit Wasser mischbare Hilfslösungsmittel aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus stickstoffhaltigen Ketonen; Diolen, die aus der aus Ethandiolen, Propandiolen, Butandiolen, Pentandiolen, Hexandiolen, Heptandiolen und Octandiolen bestehenden Gruppe ausgewählt sind; C_3-C_6-Alkoholen und Isomeren derselben; Glykolethern, die aus der aus Polyalkylenglykolen und polymeren Glykolen bestehenden Gruppe ausgewählt sind; Thioglykolethern; Glykolharnstoffen; und polyalkoxylierten Triolen besteht.

6. Die Tintenstrahltinte gemäß Anspruch 1, die ferner zumindest eine Komponente aufweist, die unabhängig aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Puffern, Bioziden und Metallchelatbildnern besteht.

7. Die Tintenstrahltinte gemäß Anspruch 1, die (a) 0,5 bis 5 Gewichtsprozent zumindest eines wasserlöslichen Farbstoffs, der aus der aus gelben, cyanfarbenen und magentafarbenen Farbstoffen bestehenden Gruppe ausgewählt ist, und (b) ein Trägermittel umfasst, das 5 bis 20 Gewichtsprozent zumindest eines mit Wasser mischbaren organischen Hilfslösungsmittels, 0,1 bis 5 Gewichtsprozent eines Gemischs aus Tensiden, das ein anionisches Tensid, ein nicht-ionisches Tensid und ein anionisches Fluortensid umfasst; 0 bis 1,5 Gewichtsprozent zumindest einer Komponente, die unabhängig aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Puffern, Bioziden und Metallchelatbildnern besteht; und als Rest Wasser umfasst.

8. Ein Verfahren zum Drucken der Tintenstrahltinte gemäß Anspruch 1 auf poröse, nicht-poröse und hybride Glanzdruckmedien, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
(a) Bereitstellen der Tintenstrahltintenzusammensetzung gemäß Anspruch 1, und

(b) Bewirken, dass Tröpfchen der Tintenstrahltintenzusammensetzung durch eine Öffnungsplatte auf die Druckmedien ausgestoßen werden.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen