



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 26 442 T2** 2008.01.31

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 148 104 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 26 442.8**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 303 593.6**

(96) Europäischer Anmeldetag: **19.04.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **07.02.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.01.2008**

(30) Unionspriorität:

556028 20.04.2000 US

(74) Vertreter:

Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 82049 Pullach

(73) Patentinhaber:

Hewlett-Packard Development Co., L.P., Houston, Tex., US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB

(72) Erfinder:

Schut, David M., Philomath, OR 97370, US

(54) Bezeichnung: **Herstellung eines Film auf Papier zur Erhöhung der Wasserbeständigkeit und Schmerfestigkeit**

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

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

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf einen Zusatzstoff, der bei Tintenstrahldrucksystemen nützlich ist, die einen 5. oder 6. Tintenstiftsatz aufweisen. Die Fluide dieser Erfindung treten vorteilhaft mit entweder dem Medium, der Tinte und/oder einem reaktiven Fluid in Wechselwirkung, das in einem zusätzlichen Stift enthalten ist. Die erwähnten Zusatzstoffe werden verwendet, um einen schützenden, gelähnlichen Film an dem Mediensubstrat zu bilden, und liefern sowohl Druck- als auch Permanenzvorteile, wie beispielsweise eine erhöhte Chroma, Schmierechtheit, Verschmierechtheit und Wasserechtheit.

[0002] Die Verwendung von Tintenstrahldrucksystemen ist in den letzten Jahren dramatisch angewachsen. Dieses Wachstum kann wesentlichen Verbesserungen bei einer Druckauflösung und einer Gesamtdruckqualität zugeschrieben werden, gekoppelt mit einer merklichen Kostenreduzierung. Heutige Tintenstrahldrucker bieten eine annehmbare Druckqualität für viele industrielle, kommerzielle, geschäftliche und häusliche Anwendungen zu Kosten, die eine ganze Größenordnung niedriger als vergleichbare Produkte liegen, die nur vor wenigen Jahren verfügbar waren. Trotz des jüngsten Erfolgs derselben, gehen intensive Forschungs- und Entwicklungsbemühungen zu einem Verbessern der Permanenzprobleme von Tintenstrahlbildern weiter.

[0003] Ein Tintenstrahldrucken betrifft einen Ausstoß von Tintentröpfchen auf ein Medium, um Bilder zu erzeugen. Typischerweise sind diese Bilder nicht widerstandsfähig gegenüber Bild verschlechternden Faktoren, wie beispielsweise einer mechanischen Abrasion, Licht, Wasser und/oder Lösungsmitteln, wie beispielsweise diesen, die in Leuchtstiften verwendet werden. Eine voranschreitende Tintenstrahldrucktechnologie und Verbrauchernachfrage erfordert, dass Drucksysteme diese Probleme ansprechen, sowie schneller werden, bei schnelleren Trocknungszeiten und bei höheren chromatischen Effizienzen.

[0004] Es wurde eine Vielfalt von Ansätzen verwendet, um einige dieser Permanenzprobleme anzusprechen. Beispielsweise wurde eine Strategie eines 'fünften' Stifts oder einer 'Normalpapieroptimierung' bei Tintenstrahlprodukten mit gewissem Erfolg verwendet. Andere Ansätze umfassen Polymere, die in Tinten formuliert sind, gefolgt von einer Nachbehandlung mit Wärme oder einem Schmelzen, einer Aufbringung von Toner durch Elektrographie und spezielle Zusatzstoffe, wie beispielsweise Plättchen oder Vesikel bildende, oberflächenaktive Mittel. Trotz dieser Fortschritte bleibt ein Bedarf nach verbesserten Tintenstrahlprodukten bestehen, um Permanenz- und Chroma-Ziele einzuhalten und eine Verbraucherzufriedenheit zu liefern.

[0005] Das US-Patent Nr. 5,476,540 offenbart ein Verfahren zum Steuern eines Farbverlaufs zwischen benachbarten Mehrfarbentintenregionen an einem Druckmedium durch ein Aufbringen einer ersten Zusammensetzung, die eine Gel bildende Spezies enthält, und ein Bringen eines Farbmittels in Kontakt an einer Region des Druckmediums mit einer zweiten Zusammensetzung, die ein Farbmittel und eine Gel einleitende Spezies oder chemische Bedingungen aufweist, die eine Gelbildung bewirken.

[0006] Die EP-A-0663299 offenbart eine farblose oder blass gefärbte, flüssige Zusammensetzung, die eine kationische Substanz aufweist, wobei die flüssige Zusammensetzung in Kombination eine kationische Substanz und eine nichtionische, polymere Substanz enthält.

Kurze Beschreibung der Erfindung

[0007] Die vorliegende Erfindung schafft einen Tintensatz und ein Verfahren zum Tintenstrahldrucken gemäß Anspruch 1 bzw. 7.

[0008] Es wurde herausgefunden, dass ein Umfassen von Polyvinylalkohol und Polyethylenimin in einem Fixierfluid eine erhöhte Haltbarkeit und bessere Chroma des gedruckten Materials erzeugt. Ferner erhöht ein Koppeln dieses Polyvinylalkohol enthaltenden Fixierfluids mit einer Borat enthaltenden Tinte auf wässriger Basis oder einem zweiten Fixierfluid die erwünschten Wirkungen sogar noch weiter. Ohne durch eine Theorie begrenzt zu sein, ist man der Ansicht, dass der Polyvinylalkohol eine Schutzschicht über dem gedruckten Material bildet, um einen Schutz vor einer physischen Abrasion zu liefern, wie beispielsweise Schmier- und Verschmierungen. Diese Schutzschicht kann erhöhte Schutzvorteile durch eine Wechselwirkung des Polyvinylalkohols mit dem Medium durch Wasserstoffbindungswechselwirkungen aufweisen. Eine Reaktion des Polyvinylalkohols mit einem Vernetzungsreagens (Borat), das entweder in dem Tintenträgermittel oder in einem 6. Stift enthalten ist, bildet einen gelatinösen Film, bei dem das Wasser und das Farbmittel eingefangen und geschützt sind. Ferner kann dieser Farbstoff/Film-Komplex durch die Wechselwirkung der Polyvinylalkoholreste mit dem Medium durch Wasserstoffbindungswechselwirkungen sogar noch mehr stabilisiert sein. Schließlich ist zu erwähnen, dass ein Medium, das mit den obigen Tinten- und Fixiererkombinationen bedruckt ist, durch eine Wär-

me und/oder ein Schmelzen (eine Kombination von Wärme und Druck) weiter behandelt werden kann.

Beschreibung der Zeichnungen

[0009] [Fig. 1](#) zeigt einen Graphen von Ergebnissen eines Leuchtstiftschmiertests bei den Beispielen.

Definitionen

[0010] Fluid – umfasst das (die) Reaktantfluid(e) und/oder die Tintenzusammensetzung(en).

[0011] Reaktion – bedeutet, dass die Löslichkeit oder der Phasenzustand von einer oder mehreren Komponenten verändert ist, um die Bewegung von zumindest einem Farbmittel an dem gedruckten Medium zu immobilisieren.

[0012] Reaktantfluid – auch als das Fluid des 5. und/oder 6. Stifts oder Fixiererfluid bekannt. Dies ist ein Fluid, das typischerweise frei von Farbe ist (d.h. das Reaktantfluid enthält eventuell kein Farbmittel (z.B. Farbstoff und/oder Pigment) oder dasselbe kann ein Farbmittel enthalten, das sichtbares Licht nicht absorbiert, aber entweder in dem UV- und/oder IR-Spektrum absorbieren kann). Komponenten in dem Reaktantfluid sind enthalten, um die Permanenz- und/oder Druckvorteile zu liefern, die für Tintenstrahldrucke erwünscht sind. Zum Beispiel liefert Polyethylenimin unter sauren Bedingungen eine Wasserechtheit für viele Typen anionischer Farbstoffe und/oder Pigmente. In diesem Patent enthält das Reaktantfluid entweder den Polyvinylalkohol oder das Borat, um eine Filmbedeckung des gedruckten Materials zu liefern, um qualitativ hochwertigere Drucke mit erhöhter Haltbarkeit zu erzeugen.

[0013] Tinte – ein Fluid, das zumindest ein Farbmittel mit einer Abdeckung in dem sichtbaren Spektrum enthält. Tintenstrahldrucker enthalten typischerweise einen Tintensatz mit einer schwarzen, einer magentafarbenen, einer cyanfarbenen und einer gelben Tinte, allgemein als ein 4-Stift-Tintensatz bekannt. Zusätzliche Stifte mit zusätzlichen Tintenfarben können ebenfalls vorhanden sein (zum Beispiel ein helles Cyan und helles Magenta für Arbeit in fotografischer Qualität oder ein grüner und ein orangefarbener Tintensatz für eine grafische Arbeit). Ferner können zusätzliche Stifte mit anderen Fixiererfluiden vorhanden sein, um entweder die Haltbarkeitsaspekte oder die Druckqualitätsattribute dieser Erfindung zu verbessern.

[0014] Die vorliegende Erfindung ist auf Fluidsätze gerichtet, insbesondere für eine Verwendung bei Färbearwendungen und genauer gesagt für eine Verwendung bei einem Tintenstrahldrucken. Der vorliegende Fluidsatz kombiniert die Vorteile interaktiver Fluide, während Pigmente und/oder Farbstoffe verwendet werden, die eine erhöhte Bildintegrität für die Tintenstrahlformulierung liefern. Der Fluidsatz kann bei vielen Anwendungen von Drucktinten auf wässriger Basis verwendet werden, insbesondere Tintenstrahl-Tinten für eine Verwendung bei im Handel erhältlichen Tintenstrahldruckern, wie beispielsweise DESKJET®-Druckern, die durch HewlettPackard Company aus Delaware hergestellt werden; und anderen im Handel erhältlichen Heim- und Bürotintenstrahldruckern.

[0015] Wässrige Tinten dieser Erfindung weisen von 0,5 bis 20 Gew.-% Farbmittel, vorzugsweise von 1 bis 10 Gew.-% und bevorzugter von 1 bis 6 Gew.-% Farbmittel; von 0,1 bis 40 Gew.-% eines oder mehrerer organischer Lösungsmittel und/oder Zusatzstoffe (einschließlich Polyvinylalkohol); und optional bis zu 20 Gew.-% eines Boratzusatzstoffs auf (wenn Polyvinylalkohol in dem 5. und/oder 6. Stift verwendet wird). Zusätzliche Inhaltsstoffe sind unabhängig aus der Gruppe ausgewählt, die oberflächenaktive Mittel, Puffer, Biozide und Mischungen derselben umfasst.

Detaillierte Beschreibung der Erfindung

FARBMITTEL

[0016] Farbmittel für eine Verwendung hierin sind anionische Farbstoffe und/oder Pigmente. Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff 'Pigment' auf ein Farbmittel, das in dem wässrigen Trägermittel unlöslich ist, und umfasst Dispersionsfarbstoffe sowie Pigmente, die entweder mit der Hilfe eines Dispersionsmittels dispergiert sind, oder diese, die selbstdispersiert sind.

[0017] Beispiele geeigneter Farbmittel hierin umfassen organische Farbstoffe, die zumindest oder vorzugsweise zwei oder mehr Carboxyl- und/oder Carboxylatgruppen aufweisen, von denen Beispiele in dem US-Patent Nr. 4,963,189 (durch Hindagolla eingereicht und an die gleiche Anmelderin wie die vorliegende Erfindung

übertragen) aufgelistet sind, organische Farbstoffe, die zumindest eine oder mehrere löslich machende Sulfo-natgruppen aufweisen, organische Farbstoffe, die andere löslich machende polare Gruppen enthalten, wie beispielsweise Hydroxyle, und Thiolderivate, carboxylierte Pigmentdispersionen, die ein wasserunlösliches Farbmittel (z.B. Pigment) aufweisen, das mit einem Dispersionsmittel dispergiert ist, das löslich machende Carboxylatgruppen enthält (wie es beispielsweise in dem US-Patent Nr. 5,085,698 und dem US-Patent Nr. 5,555,008 offenbart ist, oder selbstdispersierte Pigmente, die unter dem Handelsnamen Cabojet™ durch Cabot Company geliefert werden). Die Gegenkationen dieser Farbstoffe und/oder Pigmente können Natrium, Kalium und Ammoniumsalze sein.

[0018] Farbstoffe, die für eine Verwendung hierin geeignet sind, umfassen irgendwelche der Farbstoffe, die häufig auf dem Tintenstrahlmarkt eingesetzt werden, wie beispielsweise: Food Black 2, Reactive Black 31, Direct Red 227, Reactive Red 147, Reactive Red 180, Reactive Red 23, Acid Red 52, Direct Blue 199, Acid Blue 9, Direct yellow 86, Direct Yellow 132, Acid Yellow 23, Acid Yellow 17, Direct Yellow 100 und Direct Yellow 142. Wie oben können die Gegenionen dieser Farbstoffe Natrium-, Kalium- und/oder Ammoniumsalze umfassen, wie beispielsweise Ammonium-, Tetramethylammonium- oder Triethanolaminsalze.

[0019] Der Polyvinylalkohol kann in einem Molekulargewicht (wt-avg) zwischen 1000 und 250000, vorzugsweise zwischen 1250 und 200000, bevorzugter zwischen 1250 und 135000 liegen. Falls dasselbe hierin verwendet wird, kann das Borat irgendeine Bor enthaltende Verbindung sein, die mit den Fluiden hierin in geeigneter Weise arbeitet; Beispiele umfassen Natriumborat und Borsäure.

FLUIDE

[0020] Die Fluide der vorliegenden Erfindung, sowohl die Tinte als auch das Fixiererfluid, können von 0,1 bis 80 Gew.-% zumindest eines organischen Lösungsmittels aufweisen. Bevorzugter weisen die Fluide von 1 bis 50 Gew.-% zumindest eines organischen Lösungsmittels auf, wobei von 5 bis 30 Gew.-% bevorzugter sind. Optional kann eines oder können mehrere wasserlösliche oberflächenaktive Mittel/Amphiphile vorhanden sein (0 bis 40 Gew.-%, vorzugsweise 0,1 bis 15 Gew.-%). Die Tinten dieser Erfindung können einen pH in dem Bereich von 7 bis 11 aufweisen, vorzugsweise von 8 bis 10, bevorzugter von 8 bis 9. Die Fluide des 5. Stifts dieser Erfindung weisen einen pH-Bereich auf, der von den reaktiven Inhalten des Stifts abhängig ist, und kann für diese Stifte, die Borat enthalten, zwischen 7 und 11 liegen, vorzugsweise zwischen 8 und 10 und bevorzugter zwischen 8 und 9, oder diese Stifte, die Polyethylenimin enthalten, weisen einen Bereich von 2,5 bis 7 auf, vorzugsweise von 3 bis 6 und bevorzugter von 4 bis 5.

WÄSSRIGES TRÄGERMITTEL

[0021] Alle Konzentrationen hierin sind als Gewichtsprozent ausgedrückt, wenn es nicht anderweitig angegeben ist. Die Reinheit aller Komponenten ist diese, die bei einer normalen kommerziellen Praxis für Tintenstrahl-tinten eingesetzt wird. Alle zitierten Dokumente und Patente sind hierdurch durch Bezugnahme aufgenommen.

[0022] Andere Inhaltsstoffe, die zu den Tinten dieser Erfindung hinzugefügt sind, sollten mit den obigen Farbmitteln kompatibel sein, die bei dieser Erfindung eingesetzt werden.

[0023] Gleichermaßen sollten andere Inhaltsstoffe, die zu den Reaktionsfluiden dieser Erfindung hinzugefügt werden, kompatibel zu den obigen Reaktionsmitteln sein, die bei dieser Erfindung eingesetzt werden.

[0024] Das wässrige Trägermittel ist Wasser oder eine Mischung von Wasser und zumindest einem wasserlöslichen organischen Lösungsmittel, wie es auf dem Gebiet gut bekannt ist. Eine Auswahl einer geeigneten Mischung hängt von Anforderungen der spezifischen Anwendung ab, wie beispielsweise der erwünschten Oberflächenspannung und der Viskosität, dem ausgewählten Farbmittel oder Reaktionsmittel, einer Trocknungszeit des Tintenstrahlfluids und dem Typ eines Druckmediums, auf das das Fluid gedruckt wird. Für eine Erörterung von Tinten und den Eigenschaften derselben, siehe The Printing Manual, 5th Ed., Leach et al. (Chapman and Hall, 1993). Siehe ferner die US-Patente Nr. 2,833,736; 3,607,813; 4,104,061; 4,770,706; und 5,026,755.

[0025] Die wasserlöslichen organischen Lösungsmittel, die in geeigneter Weise bei den vorliegenden Tinten-strahl-tintenzusammensetzungen eingesetzt werden, umfassen irgendeine von, oder eine Mischung von zwei oder mehr von derartigen Verbindungen, wie beispielsweise Stickstoff enthaltende Ketone, wie beispielsweise 2-Pyrrolidinon, N-Methyl-2-pyrrolidinon (NMP), 1,3-Dimethylimidazolid-2-on und Octyl-Pyrrolidinon; Dirole, wie beispielsweise Ethandiole (z.B. 1,2-Ethandiol), Propandiole (z.B. 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol), Butandiole

(z.B. 1,2-Butandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, 2,3-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); Triole, wie beispielsweise 2-Ethyl-2-hydroxymethyl-1,3-propandiol und Ethylhydroxypropandiol (EHPD); und Glykoether und Thioglykoether, die allgemein bei Tintenstrahl-tinten eingesetzt werden, wie beispielsweise Polyalkylenglykole, wie beispielsweise Polyethylenglykol (z.B. Diethylenglykol (DEG), Triethylenglykol, Tetraethylenglykol), Polypropylenglykole (z.B. Dipropylenglykol, Tripropylenglykol, Tetrapropylenglykol) und größere polymere Glykole (z.B. PEG 200, PEG 300, PEG 400, PPG 400) und Thioglykol. Vorzugsweise werden 2-Pyrrolidinon, NMP, DEG, EHPD und 1,5-Pentandiol in der Praxis dieser Erfindung eingesetzt, wobei 2-Pyrrolidinon, DEG und 1,5-Pentandiol die bevorzugtesten Lösungsmittel sind.

[0026] Geeignete oberflächenaktive Mittel können nichtionisch oder anionisch sein, wenn dieselben bei dem Fluidträgermittel verwendet werden. Beispiele geeigneter nichtionischer oberflächenaktiver Mittel umfassen: sekundäre Alkoholethoxylate (z.B. Tergitol-Serie, erhältlich von Union Carbide Co.), nichtionische oberflächenaktive Fluormittel (wie beispielsweise FC-170C, erhältlich von 3M), nichtionische oberflächenaktive Fettsäureethoxylatmittel (z.B. Alkamul PSMO-20, erhältlich von Rhone-Poulenc) und acetylenische oberflächenaktive Polyethylenoxidmittel (z.B. Surfynol-Serie, erhältlich von Air Products & Chemicals, Inc.). Beispiele von anionischen oberflächenaktiven Mitteln umfassen oberflächenaktive Alkyldiphenyloxidmittel (wie beispielsweise Calfax, erhältlich von Pilot) und Dowfax (z.B. Dowfax 8390, erhältlich von Dow) und fluoridierte oberflächenaktive Mittel (Fluorad-Serie, erhältlich von 3M). Kationische oberflächenaktive Mittel können in dem reaktiven Fluid verwendet werden, das mit dem Tintenträgermittel und/oder Tintenträgermittelfarbmittel in Wechselwirkung tritt. Kationische oberflächenaktive Mittel, die verwendet werden können, umfassen Betaine (z.B. Hartofol CB-45, erhältlich von Hart Product Corp., Mackam OCT-50, erhältlich von McIntyre Group Ltd., die Amisoft-Serie, erhältlich von Ajinomoto), quaternäre Ammoniumverbindungen (z.B. die Glucquat-Serie, erhältlich von Amerchol, die Bardac- und Barquat-Serie, erhältlich von Lonza), kationische Aminoxide (z.B. die Rhodamox-Serie, erhältlich von Rhone-Poulenc, die Barlox-Serie, erhältlich von Lonza) und oberflächenaktive Imidazolinmittel (z.B. die Miramine-Serie, erhältlich von Rhone-Poulenc, die Unamine-Serie, erhältlich von Lonza).

[0027] Es können Puffer verwendet werden, um einen pH zu modulieren, und dieselben können biologische Puffer auf organischer Basis oder anorganische Puffer sein, wie beispielsweise Natriumphosphat. Ferner sollte der eingesetzte Puffer einen pH zwischen 4 und 9 in der Praxis der Erfindung liefern. Beispiele von bevorzugt eingesetzten organischen Puffern umfassen Trizma-Basis, erhältlich von Firmen wie Aldrich Chemical (Milwaukee, WI), 4-Morpholinethansulfonsäure (MES) und 4-Morpholinpropansulfonsäure (MOPS). Die Puffermittelkonzentration sollte auf Grund von Verkrustungserwägungen etwa 0,5 Gew.-% der Gesamttintenzusammensetzung nicht überschreiten. Das Puffermittel wird typischerweise in dem Bereich von 0,05 bis 0,1 Gew.-% Gesamttintenzusammensetzung verwendet, um die Möglichkeit eines Verkrustens zu reduzieren.

[0028] Es können irgendwelche der Biozide, die allgemein bei Tintenstrahl-tinten eingesetzt werden, bei der Praxis der Erfindung eingesetzt werden, wie beispielsweise NUOSEPT 95, erhältlich von Hals America (Piscataway, NJ); Proxel GXL, erhältlich von Avecia (Wilmington, DE); und Glutaraldehyd, erhältlich von Union Carbide Company (Sound Brook, NJ) unter der Handelsbezeichnung UCARCIDEW 250. Proxel GXL ist das bevorzugte Biozid. Das Biozid macht typischerweise zwischen 0,01 und 0,3 Gew.-% der Gesamttintenzusammensetzung aus.

[0029] Der Rest der Tintenzusammensetzungen der Erfindung weist Wasser auf, genauer gesagt deionisiertes Wasser.

[0030] Tintenzusammensetzungen innerhalb der vorhergehend aufgelisteten Bereiche drucken auf einer großen Vielfalt von Normalpapieren, wie beispielsweise Kopier- oder Fotokopierpapier, Bond-Papier und Laserjet-Papier. Die erreichte Druckqualität ist hoch und liefert unter Verwendung eines thermischen Tintenstrahlstifts ein besseres Briefqualitätsdrucken.

[0031] Diese Erfindung umfasst auch ein Verfahren zum Tintenstrahldrucken mit den Farbmitteln und Fluiden des 5. und/oder 6. Stifts, die oben erörtert sind.

[0032] Die Reaktantfluide dieser Erfindung werden vorzugsweise entweder als ein Unterdruckfluid, oder ein Überdruckfluid oder als beides bei dem Druckprozess unter Verwendung von auf dem Gebiet bekannten Verfahren für Anwendungen eines 5. und 6. Stifts angewandt.

[0033] Nach einem Drucken kann das Substrat erwärmt oder durch irgendeine Einrichtung fixiert werden, die

auf dem Gebiet bekannt ist, um die Vorzüge der Vernetzungsreaktion zu erhöhen. Typische Verfahren umfassen thermische Einrichtungen, wie beispielsweise eine erwärmte Trommel oder eine Schmelzeinrichtung (Erwärmung auf eine Temperatur von 40°C bis 400°C, vorzugsweise von 100°C bis 250°C); eine photolytische Einrichtung, wie beispielsweise ein Lichtstab (Aussetzung gegenüber Licht von 200 nm bis 500 nm Wellenlänge, bei einer Leistung von 20–100 mJ/cm²) oder einen Laser (bei Wellenlängen zwischen 200–600 nm, vorzugsweise von 250–500 nm); oder eine chemische Behandlung, wie beispielsweise mit einer geeigneten organischen oder anorganischen Säure oder Base.

[0034] Es gibt drei typische Szenarien, die unter Verwendung der Technologien des 5. und 6. Stifts beschrieben werden können, bei denen das Reaktantfluid verwendet wird. Diese Szenarien sind wie folgt aufgelistet:

Szenario Nr. 1:

[0035] Der 5. Stift enthält das Reaktantfluid, das dann vor einem Aufbringen des Tintenträgermittels an dem Medium aufgebracht wird. Die Komponenten in dem 5. Stift reagieren entweder mit dem Medium (chemisch oder durch die Bildung von Wasserstoffbindungswechselwirkungen – sehr wie diese, die bei Polyvinylalkohol erhalten wird, der mit den Zellulosefasern des Papiers in Wechselwirkung tritt) oder treten mit den Komponenten in dem Tintenträgermittel in Wechselwirkung, um die erwünschten Eigenschaften zu erhalten. Ein Beispiel eines einfachen Fluidsatzes für dieses Szenario ist in der folgenden Tabelle gegeben. UP-1, UP-2 und UP-3 sind die Reaktantfluide des 5. Stifts, die verwendet werden, um das Tintenträgermittel (die als IV-1, IV-2 und IV-3 etikettiert sind) unterzudrucken.

Tabelle 1: Tintenstrahlfluidsatz von Szenario Nr. 1 (in Gew.-%).

Komponente	UP-1	UP-2	UP-3	IV-1	IV-2	IV-3	Zweck
1,5-Penta ndiol	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	5,0	Feuchthal- temittel
2-Pyrroli- dinon	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	Antirun- zeln
Dowfax 8390	–	–	–	1,0	1,0	1,0	Anioni- sches oberflä- chenakti- ves Mittel
Farbstoff- last	–	–	–	3–4	3–4	3–4	Farbmittel
$\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7^{\S}$	–	–	5,0	–	5,0	–	Vernetzer
PEI (MW = 2000)**	–	2,5	–	–	–	–	Wasse- rechtheit
pH	7,0	4,0	8,0	8,0	8,0	8,0	Solubilis- ation
Proxel GXL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	Biozid
PVA (MW = 3000)*	3,0	3,0	–	–	–	3,0	Filmbil- dungsrea- gens
Tergitol 15-S-5	–	–	–	1,5	1,5	1,5	Nichtioni- sches oberflä- chenakti- ves Mittel
Tergitol 15-S-7	2,0	2,0	2,0	–	–	–	Nichtioni- sches oberflä- chenakti- ves Mittel

* PVA = Polyvinylalkohol, 78% hydrolysiert – erhalten von Polysciences, Inc.

** PE = Polyethylenimin, erhalten von Aldrich Chemical Co.

‡ pH-Einstellungen, die mit NaOH und/oder HNO_3 vorgenommen werden.

§ Natriumborat, es kann auch Borsäure verwendet werden, die pH-eingestellt wurde.

[0036] Bei diesem Szenario kann eine von mehreren Wechselwirkungen auftreten – abhängig von der verwendeten Kombination eines Unterdruckfluids (UP-X) und eines Tintenträgermittels (IV-X).

Nr. 1) UP-1/IV-1: Das PVA-Material wird verwendet, um das Tintenträgermittel unterzudrucken, und der resultierende Film schützt das gedruckte Material vor einer physischen Abrasion entweder durch ein In-Wechselwirkung-Treten mit dem Medium (durch Wasserstoffbindungswirkungen) oder durch die Bildung eines Dünnsfilms.

Nr. 2) UP-1/IV-2: Das PVA-Material wird an dem Medium vor einem Drucken mit dem Tintenträgermittel platziert. Sobald das Tintenträgermittel auf das Medium gelegt ist, tritt das Natriumborat mit dem PVA in Wechselwirkung, um das Polymer zu vernetzen, um ein gelatinöses Material zu bilden, das Wasser absorbiert, eine Schutzschicht bildet, sowie die Möglichkeit eines Erzeugens einer Wasserstoffbindungswechselwirkung zwischen dem PVA und dem Zellulosemedium fördert.

Nr. 3) UP-2/IV-1: Das PEI-Material wird verwendet, um das Tintenträgermittel unterzudrucken, und wird verwendet, um eine vollständige Wasserechtheit des gedruckten Materials zu fördern. Das PVA wird dann verwendet, um die Dünnsfilmschicht zu erzeugen, die den resultierenden Druck vor den physischen Abrasionstests eines Schmierens und Verschmierens schützen würde.

Nr. 4) UP-2/IV-2: Die Wechselwirkungen wären sehr ähnlich Nr. 3, aber mit der Hinzufügung des Natriumborats zu dem Tintenträgermittel sollte der resultierende Druck ein vernetztes PVA-Polymer aufweisen, das einen erhöhten Widerstand gegenüber physischen Abrasionswirkungen ergibt.

Nr. 5) UP-3/IV-3: In diesem Fall wird das Borat vor einem Ablegen des Tintenträgermittels abgelegt, das den Polyvinylalkohol enthält. Im übrigen sollte die Wechselwirkung sehr ähnlich dieser sein, die bei Nr. 2 gezeigt wird.

Szenario Nr. 2:

[0037] Der 5. Stift enthält das Reaktantfluid, das nach einem Ablegen des Tintenträgermittels aufgebracht wird. Die Komponenten in dem 5. Stift treten dann mit den Komponenten in dem Tintenträgermittel oder mit dem Medium in Wechselwirkung (um Wasserstoffbindungswechselwirkungen zwischen dem Polyvinylalkohol und den Zellulosefasern des Papiers zu erzeugen). Ein Beispiel des Fluidsatzes für dieses Szenario ist in Tabelle 2 gegeben, bei der die Tintenträgermittel mit IV-1, IV-2 und IV-3 etikettiert sind und die Überdruckträgermittel, die das Reaktantfluid enthalten, als OP-1, OP-2 und OP-3 etikettiert sind.

Tabelle 2: Tintenstrahlfluidsatz von Szenario Nr. 2 (in Gew.-%).

Komponente	IV-1	IV-2	IV-3	OP-1	OP-2	OP-3	Zweck
1,5-Pentandiol	10,0	10,0	5,0	5,0	5,0	10,0	Feuchthaltemittel
2-Pyrrolidinon	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	Antirunzeln
Dowfax 8390	1,0	1,0	1,0	–	–	–	Anionisches oberflächenaktives Mittel
Farbstofflast	3–4	3–4	3–4	–	–	–	Farbmittel
$\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$	–	5,0	–	–	–	5,0	Vernetzer
PEI (MW = 2000)	–	–	–	–	2,5	–	Waserechtheit
pH	8,0	8,0	8,0	7,0	4,0	8,0	Solubilisation
Proxel GXL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	Biozid
PVA (MW = 3000)	–	–	3,0	3,0	3,0	–	Filmbildungsreagens
Tergitol 15-S-5	–	–	–	1,5	1,5	1,5	Nichtionisches oberflächenaktives Mittel
Tergitol 15-S-7	2,0	2,0	2,0	–	–	–	Nichtionisches oberflächenaktives Mittel

[0038] Bei diesem Szenario kann eine von mehreren Wechselwirkungen auftreten – abhängig von der verwendeten Kombination des Unterdruckfluids (UP-X) und eines Tintenträgermittels (IV-X).

Nr. 1) IV-1/OP-1: Das PVA, das in dem Überdruckträgermittel enthalten ist, bildet eine Schutzschicht über dem bedruckten Bereich – wobei ein Schutz gegenüber einer physischen Abrasion gefördert wird, wie bei-

spielsweise dieser, die durch Schmier- und Verschmiertests vorgenommen wird. Ferner kann das PVA auch Wasserstoffbindungen mit den Zellulosefasern bilden, wobei die Haltbarkeit des Drucks auf Grund dieser Wechselwirkung erhöht wird.

Nr. 2) IV-1/OP-2: Erneut bildet das PVA, das in dem Überdruckträgermittel enthalten ist, eine Schutzschicht über dem bedruckten Bereich – wobei ein Schutz gegenüber einer physischen Abrasion gefördert wird. Ferner verbessert eine Hinzufügung des angesäuerten PEI die Wasserechtheit des resultierenden Drucks.

Nr. 3) IV-2/OP-1: Ähnlich der Wechselwirkung Nr. 1, außer dass das Tintenträgermittel Natriumborat enthält, das eine Vernetzung des PVA bewirkt, um ein gelatinöses Material zu erzeugen und die Haltbarkeit des resultierenden Drucks zu erhöhen.

Nr. 4) IV-2/OP-2: Ähnlich der Wechselwirkung Nr. 2, außer dass das Tintenträgermittel Natriumborat enthält, das eine Vernetzung des PVA bewirkt, um ein gelatinöses Material zu erzeugen und die Haltbarkeit des resultierenden Drucks zu erhöhen.

Nr. 5) IV-3/OP-3: Diese Wechselwirkung ist ähnlich dieser von Nr. 3, mit der Ausnahme, dass das PVA in dem Tintenträgermittel enthalten ist und das Natriumborat in dem Überdruckträgermittel enthalten ist. Dies ist der genau gleiche Mechanismus, der bei dem Szenario Nr. 1 – Wechselwirkung Nr. 5 beschrieben ist, mit der Ausnahme, dass das PVA enthaltende Trägermittel bei diesem Beispiel ferner ein Farbmittel aufweist.

Szenario Nr. 3:

[0039] Bei diesem Szenario enthalten sowohl der 5. als auch der 6. Stift die Reaktantfluide, die nötig sind, um die erwünschten Haltbarkeitsziele zu erreichen. Zusammensetzungen und die Wechselwirkungen derselben sind unten in Tabelle 3 detailliert angegeben. Wie zuvor sind Tintenträgermittel mit IV-X etikettiert, Unterdruckträgermittel als UP-X und Überdruckträgermittel als OP-X.

Tabelle 3: Tintenträgerfluidsätze von Szenario Nr. 3 (in Gew.-%).

Komponente	UP-1	UP-2	UP-3	UP-4	IV-1	IV-2	IV-3	OP-1	OP-2	OP-3	OP-4
1,5-Pentandiol	5,0	5,0	10,0	10,0	10,0	5,0	10,0	5,0	10,0	5,0	10,0
2-Pyrrolidinon	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Tergitol 15-S-5	–	–	–	–	1,5	1,5	1,5	2,0	1,0	1,0	2,0
Proxel GXL	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Tergitol 15-S-7	2,0	2,0	2,0	2,0	–	–	–	–	–	–	–
PVA	3,0	3,0	–	–	–	3,0	–	3,0	–	3,0	–
PEI	–	2,5	–	2,5	–	–	–	2,5	–	–	2,5
pH	7,0	4,0	8,0	4,0	8,0	8,0	8,0	4,0	8,0	7,0	4,0
Na ₂ B ₂ O ₇	–	–	5,0	–	–	–	5,0	–	5,0	–	–
Farbstofflast	–	–	–	–	3–4	3–4	3–4	–	–	–	–
Dowfax 839.0	–	–	–	–	1,0	1,0	1,0	–	2,0	2,0	–

[0040] Bei diesem Szenario kann eine von mehreren Wechselwirkungen auftreten – abhängig von der verwendeten Kombination eines Unterdruckfluids (UP-X) und Tintenträgermittels (IV-X).

Nr. 1) UP-1/IV-3/OP-4: Das PVA in dem Unterdruckträgermittel tritt mit dem Natriumborat in dem Tintenträgermittel in Wechselwirkung, was in einem Vernetzen des PVA resultiert, was eine gegenüber physischer Abrasion widerstandsfähige Abdeckung erzeugt. Das Farbmittel tritt dann mit dem PEI in dem Überdruckträgermittel in Wechselwirkung, um einen wasserechten Farbmittel/Fixierer-Komplex zu erzeugen.

Nr. 2) UP-1/IV-1/OP-2: Das PVA in dem Unterdruckträgermittel tritt mit dem Natriumborat in dem Überdruckträgermittel in Wechselwirkung, was in der Vernetzung des PVA resultiert, um eine gegenüber einer physischen Abrasion widerstandsfähige Abdeckung zu erzeugen.

Nr. 3) UP-2/IV-1/OP-2: Das PEI in dem Unterdruckfluid tritt mit dem Farbmittel in dem Tintenträgermittel in Wechselwirkung, um einen wasserechten Farbmittel/Fixierer-Komplex zu erzeugen. Das PVA in dem Unterdruckfluid tritt dann mit dem Natriumborat in dem Überdruckfluid in Wechselwirkung, um ein vernetztes Polymernetz zu erzeugen, das eine Widerstandsfähigkeit gegenüber einer physischen Abrasion fördert.

Nr. 4) UP-4/IV-2/OP-2: Das PEI in dem Unterdruckfluid tritt mit dem Farbmittel in dem Tintenträgermittel in Wechselwirkung, um einen wasserechten Farbmittel/Fixierer-Komplex zu erzeugen. Das PVA in dem Unterdruckfluid tritt dann mit dem Natriumborat in dem Überdruckfluid in Wechselwirkung, um ein vernetztes Polymernetz zu erzeugen, das eine Widerstandsfähigkeit gegenüber einer physischen Abrasion fördert.

Nr. 5) UP-4/IV-3/OP-3: Das PEI in dem Unterdruckfluid tritt mit dem Farbmittel in dem Tintenträgermittel in Wechselwirkung, um einen wasserechten Farbmittel/Fixierer-Komplex zu erzeugen. Das Borat in dem Unterdruckfluid tritt dann mit dem PVA in dem Überdruckfluid in Wechselwirkung, um ein vernetztes Polymernetz zu erzeugen, das eine Widerstandsfähigkeit gegenüber einer physischen Abrasion fördert.

Nr. 6) UP-4/IV-1/OP-3: Das PEI in dem Unterdruckfluid tritt mit dem Farbmittel in dem Tintenträgermittel in

Wechselwirkung, um einen wasserechten Farbmittel/Fixierer-Komplex zu erzeugen. Das PVA in dem Unterdruckfluid erzeugt dann einen Polymerfilm, um den resultierenden Druck gegen physische Abrasionswirkungen zu schützen.

Nr. 7) UP-3/IV-1/OP-3: Das Borat in dem Unterdruckfluid tritt mit dem PVA in dem Überdruckfluid in Wechselwirkung, um ein vernetztes Polymernetz zu erzeugen, das eine Widerstandsfähigkeit gegenüber einer physischen Abrasion fördert.

Nr. 8) UP-3/IV-1/OP-1: Das Borat in dem Unterdruckfluid tritt mit dem PVA in dem Überdruckfluid in Wechselwirkung, um ein vernetztes Polymernetz zu erzeugen, das eine Widerstandsfähigkeit gegenüber einer physischen Abrasion fördert. Ferner tritt das PEI in dem Überdruckfluid mit dem Farbmittel in Wechselwirkung, um einen wasserechten Farbmittel/Fixierer-Komplex zu erzeugen.

Nr. 9) UP-3/IV-2/OP-4: Das Borat in dem Unterdruckfluid tritt mit dem PVA in dem Tintenträgermittel in Wechselwirkung, um ein vernetztes Polymernetz zu erzeugen, das eine Widerstandsfähigkeit gegenüber einer physischen Abrasion fördert. Ferner tritt das PEI in dem Überdruckfluid mit dem Farbmittel in Wechselwirkung, um einen wasserechten Farbmittel/Fixierer-Komplex zu erzeugen.

[0041] Die oben bei jedem Szenario gegebenen Beispiele zeigen stark vereinfachende Formulierungen, aber sind notwendig, um die Wechselwirkungen zu zeigen, die bei dieser Erfindung möglich sind. Ohne auf eine Theorie begrenzt zu sein, ist es möglich, eine Wasserechtheit bei Tinten mit verschiedenen Typen von Unterdruck- und/oder Überdruckfluiden zu erzeugen, die quaternäre Aminkomplexe, kationische oberflächenaktive Mittel, mehrwertige Kationen oder sogar eine Säure enthalten können. Der resultierende Druck jedoch, weil derselbe zu der Oberfläche des Mediums hin geschichtet ist, wird empfänglicher für eine physische Abrasion als ein nicht überdrucktes oder nicht untergedrucktes Material. Die Hinzufügung von PVA als einer Komponente zu dem Tintenträgermittel, dem Unterdruckträgermittel und/oder dem Überdruckträgermittel hilft die Wirkungen einer physischen Abrasion durch entweder ein Bereitstellen einer Abdeckschicht für das gedruckte Material oder durch ein Erzeugen einer stärkeren Wechselwirkung durch eine Wasserstoffbindung mit den Zellulosefasern des Mediums zu reduzieren, wobei die Wirkungen einer Bewegung von Fasern über das Medium reduziert werden. Dieses Ergebnis wird sogar noch weiter verbessert, wenn das PVA mit Borat vernetzen darf, und die obigen Beispiele werden lediglich verwendet, um die verschiedenen Verfahren zu zeigen, in denen diese Komponenten auf das Medium hinsichtlich einer Aufbringungsreihenfolge aufgebracht werden können.

[0042] Die folgenden Daten stellen die Verbesserung dar, die mit Systemen dieser Erfindung hinsichtlich Wasserechtheit und Schmierechtheit erhalten werden kann. Mehrere unterschiedliche Typen von PVAs werden verwendet und Verbesserungen bei verschiedenen Typen von Polymeren werden beobachtet.

Tabelle 4: Druckattribute – Funktion von PVA/Borat-Wechselwirkungen. (PVA: 3000 MW, 78% hydrolysiert)

Druckattribut	C-1	C-2	M-1	M-2	Y-1	Y-2
% Chromaverstärkung [§]	-1,92	1,98	-1,13	1,43	1,38	0,00
Wasserechtheitsverbesserung	7,16	10,43	8,31	8,98	12,69	8,30
Schmierechtheitsverbesserung (alkalischer Leuchtstift)	8,21	4,36	9,36	4,68	¥	¥

[§] Es ist zu beachten, dass es typischerweise einen Verlust bei der Chroma in Höhe von 5–20% gibt, wenn ein Unterdruckfluid verwendet wird.

[¥] Es wurden keine Messungen vorgenommen, da ein gelber Leuchtstift verwendet wurde.

Tabelle 5: Druckattribute – Funktion von PVA/Borat-Wechselwirkungen (PVA: 133000 MW, 98% hydrolysiert)

Druckattribut	C-1	C-2	M-1	M-2	Y-1	Y-2
% Chroma-verstärkung [§]	-0,67	2,67	-0,68	-0,77	2,13	0,73
Wasserechtheits-ver-besserung	8,22	11,77	10,04	9,52	12,24	7,45
Schmierechtheits-ver-besserung (alkalischer Leuchtstift)	8,77	5,65	9,61	5,94	¥	¥

* Es wurden keine Messungen vorgenommen, da ein gelber Leuchtstift verwendet wurde.

[0043] Die Größe einer Übertragung kann auch als die mOD aufgezeichnet werden, die unter Verwendung eines standardisierten Strichtests übertragen wurde, bei dem der Leuchtstift 5 Minuten lang darübergezogen wurde, nach einem Herauskommen aus dem Drucker. Die Größe einer Farbmittelübertragung wurde dann zwischen den Strichen gemessen und die mOD-Übertragung wurde aufgezeichnet. Dies ist in Tabelle 6 und

[0044] [Fig. 1](#) für die zwei Tinten und zwei Unterdruckfluide gezeigt, die Daten aufweisen, die in Tabelle 4 und Tabelle 5 gegeben sind.

Tabelle 6: mOD-Übertragung-Schmierechtheitstest mit alkalischem Leuchtstift.

Reaktantfluid	C-1	C-2	M-1	M-2
Keines	118	98	113	72
1	32	55	30	30
2	27	42	28	18

Tabelle 7: Verwendete Formulierungen:

Komponente	RF-1	RF-2	C-1	C-2	M-1	M-2	Y-1	Y-2
1,5-Pentand	–	–	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
2-Pyrrolidinon	10,0	10,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
EHPD	–	–	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Bernsteinsäure	–	–	7,0	–	7,0	–	7,0	–
H ₃ BO ₃	–	–	–	7,0	–	7,0	–	7,0
Tergitol 15-S-5	–	–	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Dowfax 8390	–	–	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
NH ₄ NO ₃	–	–	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
pH	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Liponics EG-1	4,0	4,0	–	–	–	–	–	–
Fluorad FC-170C	2,0	2,0	–	–	–	–	–	–
Tergitol 15-S-7	2,0	2,0	–	–	–	–	–	–
Proxel GXL	0,2	2,0	–	–	–	–	–	–
PVA (MW = 133000)	1,0	–	–	–	–	–	–	–
PVA (MW = 3000)	–	1,0	–	–	–	–	–	–

[0045] Die bei diesem Datensatz erhaltenen Werte sind der Durchschnitt, der von mehreren Ablesungen genommen wurde, unter Verwendung von „Fixier“-Mitteln, die das spezifizierte PVA umfassen. Die Unterdruck/Überdruck-Reaktantfluide sind hergestellt, wie es vorher in dieser Erfindung beschrieben ist, und bestehen aus dem Folgenden: Feuchthaltemittel (0–40 Gew.-%, vorzugsweise 5–30 Gew.-%, bevorzugter 5–20 Gew.-%), oberflächenaktives Mittel (0–20 Gew.-%, vorzugsweise 0,5–10 Gew.-%, bevorzugter 0,5–5 Gew.-%); kationisches oberflächenaktives Mittel von 0–20 Gew.-%, vorzugsweise 1–10 Gew.-%, bevorzugter 1–5 Gew.-%; und/oder organische Säure von 0–40 Gew.-%, vorzugsweise 1–20 Gew.-%, bevorzugter 1–10 Gew.-%; ein Biozid von 0–5 Gew.-%, vorzugsweise 0,1–2 Gew.-% und bevorzugter 0,1–0,5 Gew.-%; und ein Verfolgerfarbstoff, der durch entweder IR oder UV verfolgt werden kann und keine Absorption in dem sichtbaren Spektrum aufweist (0–10 Gew.-%, vorzugsweise 0–5 Gew.-%, bevorzugter 0,01–1 Gew.-%).

Patentansprüche

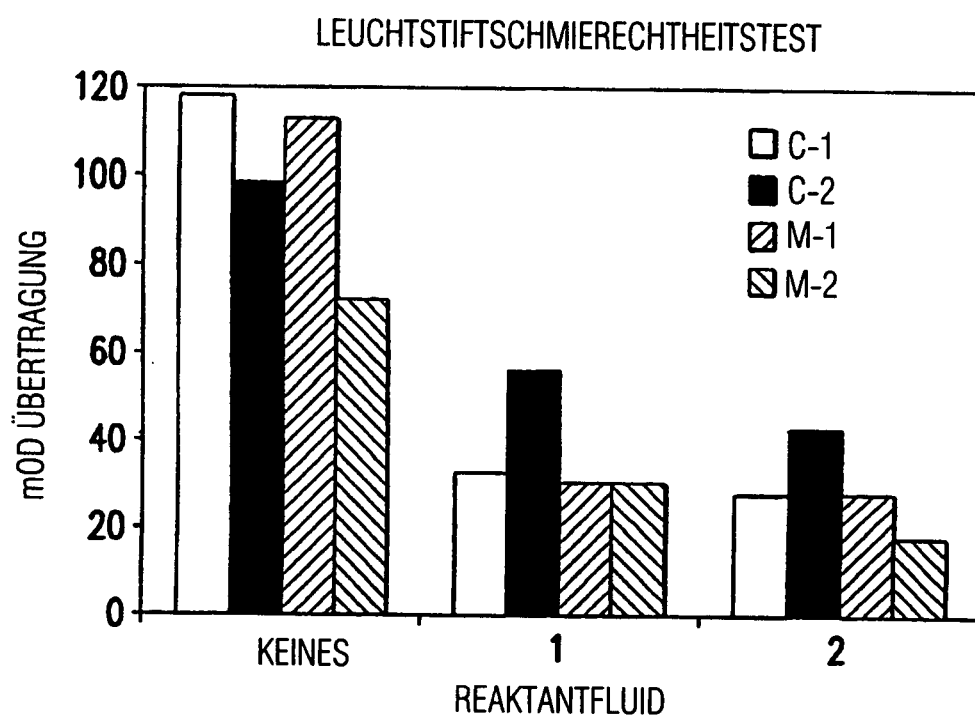
1. Ein Tintensatz zum Tintenstrahldrucken, der zumindest zwei oder mehr Fluide aufweist, wobei

- a) zumindest eines der Fluide (Fluid A) ein Farbmittel, das aus anionischen Farbstoffen und Pigmenten ausgewählt ist, und Wasser aufweist;
- b) zumindest eines der Fluide (Fluid B) ein klares Fluid ist und einen Polyvinylalkohol und Polyethylenimin aufweist;

wobei entweder Fluid A eine Boratverbindung aufweist oder ein getrenntes Fluid vorgesehen ist, das eine Boratverbindung aufweist.

2. Ein Tintensatz gemäß Anspruch 1, der zumindest fünf Fluide aufweist.
3. Ein Tintensatz gemäß Anspruch 2, bei dem vier der fünf Fluide Farbmittel aufweisen, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die Magenta, Gelb, Zyan und Schwarz umfasst, wobei zumindest eines der Farbmittel enthaltenden Fluide die Boratverbindung aufweist.
4. Ein Tintensatz gemäß Anspruch 2, der zusätzlich ein 6. Fluid aufweist.
5. Ein Tintensatz gemäß Anspruch 4, bei dem das 6. Fluid Polyvinylalkohol und Polyethylenimin aufweist.
6. Ein Tintensatz gemäß Anspruch 4, bei dem das 6. Fluid eine Boratverbindung aufweist.
7. Ein Verfahren zum Tintenstrahldrucken, das folgende Schritte aufweist:
 - a) Drucken eines ersten klaren Fluids, das einen Polyvinylalkohol und Polyethylenimin aufweist (Fluid B), auf ein Substrat; und
 - b) Drucken eines zweiten Fluids, das ein Farbmittel, das aus anionischen Farbstoffen und Pigmenten ausgewählt ist, und Wasser aufweist (Fluid A), derart, dass dasselbe Fluid B berührt; wobei Fluid A eine Boratverbindung aufweist oder ein drittes Fluid gedruckt wird, das eine Boratverbindung aufweist; und den Schritt eines
 - c) Aussetzens des Substrats gegenüber Wärme.
8. Ein Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem die Wärme durch eine Schmelzeinrichtung angelegt wird.
9. Ein Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem das Fluid A eine Borat enthaltende Verbindung aufweist.
10. Ein Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem das Fluid A über dem Fluid B gedruckt wird.
11. Ein Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem das Fluid A unter dem Fluid B gedruckt wird.
12. Ein Verfahren gemäß Anspruch 7, bei dem das Fluid B sowohl über als auch unter dem Fluid A gedruckt wird.
13. Ein Verfahren gemäß Anspruch 7, das einen zusätzlichen Schritt eines Druckens eines dritten Fluids, Fluid C, aufweist.
14. Ein Verfahren gemäß Anspruch 12, bei dem Fluid C klar ist.
15. Ein Verfahren gemäß Anspruch 14, bei dem das Fluid C über Fluid A und Fluid B gedruckt wird.
16. Ein Verfahren gemäß Anspruch 14, bei dem das Fluid C unter Fluid A und Fluid B gedruckt wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen



FIGUR 1