



(10) DE 10 2014 221 981 A1 2015.04.30

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2014 221 981.7

(51) Int Cl.: C09D 11/02 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 28.10.2014

B41M 1/26 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 30.04.2015

B41J 2/005 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

14/067,240

30.10.2013 US

(72) Erfinder:

Chopra, Naveen, Oakville, Ontario, CA; Belelie,
Jennifer L., Oakville, Ontario, CA; Keoshkerian,
Barkev, Thornhill, Ontario, CA; Chrétien, Michelle
N., Mississauga, Ontario, CA

(71) Anmelder:

Xerox Corporation, Norwalk, Conn., US

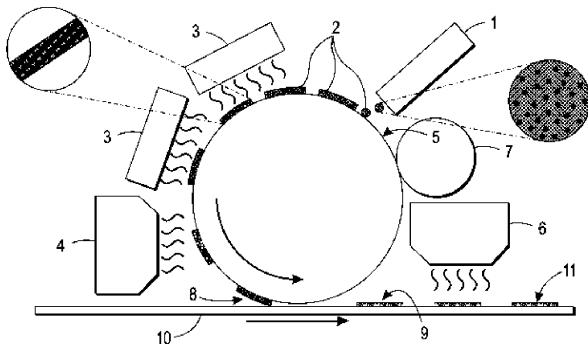
(74) Vertreter:

Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG
mbB, 80802 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: EMULGIERTE WÄSSRIGE DRUCKFARBE MIT REAKTIVEN ALKOXYSLAN FÜR INDIREKTES
DRUCKEN

(57) Zusammenfassung: Eine emulgierte wässrige Druckfarbe, umfassend ein reaktives Alkoxyilan, ein Befeuchtungsmittel; und einen Farbstoff, die für die Verwendung in einem indirekten Druckverfahren geeignet ist, und ein Verfahren zum Drucken unter Verwendung der emulgierten wässrigen Druckfarbe.



Beschreibung

[0001] Die hierin offenbarten Ausführungsformen beziehen sich allgemein auf emulgierte wässrige Druckfarbenzusammensetzungen, die einen reaktiven Alkoxysilanbestandteil für ein indirektes Druckverfahren umfassen.

[0002] Ein indirektes Druckverfahren ist ein Zweischritt-Druckverfahren, bei dem die Druckfarbe zunächst als Bild auf ein Zwischenaufnahmeelement (Trommel, Riemen, usw.) unter Verwendung eines Tintenstrahl-Druckkopfes aufgetragen wird. Die Druckfarbe benetzt das Zwischenaufnahmeelement und verteilt sich darauf, um ein transientes Bild zu bilden. Das transiente Bild durchläuft danach eine Änderung seiner Eigenschaften (z. B. teilweise oder vollständige Trocknung, Wärme- oder Lichthärtung, Gelierung, usw.) wonach das resultierende transiente Bild auf das Substrat übertragen wird.

[0003] Druckfarben, die für solche indirekten Druckverfahren geeignet sind, können so ausgestaltet und optimiert werden, dass sie mit verschiedenen Teilsystemen wie Ausstoß, Transfer, usw. kompatibel sind, die eine hohe Druckqualität bei hoher Geschwindigkeit ermöglichen. Typischerweise übertragen sich Druckfarben, die eine gute Benetzungbarkeit zeigen, nicht effizient auf das Endsubstrat, während Druckfarben, die sich effizient auf das Substrat übertragen, das Zwischenaufnahmeelement nicht benetzen. Bis heute ist keine Druckfarbe im Handel erhältlich, die sowohl Benetzungs- als auch Übertragungsfunktionen ermöglicht.

[0004] Daher besteht ein Bedarf an der Entwicklung einer Druckfarbe, die sich für ein indirektes Druckverfahren eignet, und insbesondere besteht ein Bedarf an der Entwicklung einer Druckfarbe, die eine gute Benetzung des Zwischenaufnahmeelements zeigt und dazu fähig ist, sich effizient auf das Endsubstrat zu übertragen.

[0005] Gemäß den hierin dargestellten Ausführungsformen werden neuartige Phasenwechsel-Druckfarben-Zusammensetzungen bereitgestellt, die eine emulgierte wässrige Druckfarbe für die Verwendung in einem indirekten Druckverfahren umfassen, umfassend: ein reaktives Alkoxysilan; ein Tensid; und einen optionalen Farbstoff.

[0006] Insbesondere stellen die vorliegenden Ausführungsformen eine emulgierte wässrige Druckfarbe für die Verwendung in einem indirekten Druckverfahren bereit, umfassend ein reaktives Alkoxysilan; ein Tensid; und einen Farbstoff; wobei die Druckfarbe eine Oberflächenspannung von etwa 15 bis etwa 50 mN/m aufweist und wobei die Druckfarbe eine Viskosität von etwa 2 Centipoise bis etwa 20 Centipoise bei 30°C aufweist.

[0007] In Ausführungsformen wird ein Verfahren zum Drucken mit einer wässrigen Druckfarbe bereitgestellt, umfassend: (a) Bereitstellen einer emulgierten wässrigen Druckfarbe, umfassend: ein reaktives Alkoxysilan; ein Tensid; und einen Farbstoff; (b) Auftragen der Druckfarbe auf ein Zwischensubstrat; (c) Hydrolysieren des Alkoxydans zum Bilden eines Druckfarbenfilms, der eine vernetzte Matrix umfasst, die Siloxanbindungen umfasst; und (d) Übertragen des Druckfarbenfilms von dem Zwischensubstrat auf ein Endsubstrat.

[0008] **Fig. 1** ist eine Diagrammdarstellung eines Abbildungselementes gemäß den vorliegenden Ausführungsformen zum Aufbringen eines Übertragungs- und Aushärtungsverfahrens in zwei Schritten in einem indirekten Drucksystem.

[0009] Wie hierin verwendet, bezieht sich der Ausdruck "Viskosität" auf eine komplexe Viskosität, die das typische Maß ist, das von einem mechanischen Rheometer bereitgestellt wird, das eine Probe einer gleichbleibenden Scherdehnung oder einer Sinusverformung mit geringer Amplitude aussetzen kann. Bei dieser Art von Instrument wird die Scherdehnung von dem Bediener an den Motor angelegt, und die Verformung der Probe (Drehmoment) von dem Transducer gemessen. Beispiele für solche Instrumente sind das Rheometrics Fluid-Rheometer RFS3 oder das mechanische Spektrometer ARES, die beide von Rheometrics, einer Abteilung von TA Instruments, hergestellt werden. Hierin wird eine wässrige Druckfarbe mit einem emulgierten Sol-Gel-Vorläufer offenbart, der für ein indirektes Druckverfahren oder indirekte Tintenstrahlanwendungen. Die wässrige Druckfarbe der vorliegenden Ausführungsformen kann die erforderliche Oberflächenspannung (im Bereich von 15–50 mN/m), Viskosität (im Bereich von 3–20 cps) und Teilchengröße (< 600 nm) für die Verwendung in einem (z. B. piezoelektrischen) Tintenstrahldruckkopf besitzen.

[0010] Die durchschnittliche Teilchengröße (oder Teilchendurchmesser), der hierin offenbart wird, kann mithilfe von Verfahren gemessen werden, welche die Lichtstreuungstechnologie zum Ableiten der Teilchengröße verwenden. Die Teilchengröße kann mithilfe eines Malvern-Mastersizers (Malvern Instruments, Ltd.) gemes-

sen werden. Der Teilchendurchmesser bezieht sich auf die Länge des Pigmentteilchens, das von Bildern der Teilchen abgeleitet wird, die mithilfe der Transmissionselektronenmikroskopie erzeugt werden.

[0011] In Ausführungsformen weist die emulgierte wässrige Druckfarbe eine Oberflächenspannung von etwa 15 mN/m bis etwa 50 mN/m, zum Beispiel von etwa 20 mN/m bis etwa 40 mN/m, oder von etwa 20 mN/m bis etwa 30 mN/m auf. Die Oberflächenspannung kann mit einem Tensiometerinstrument gemessen werden, wie dem von Krüss.

[0012] In Ausführungsformen weist die emulgierte wässrige Druckfarbe bei Strahltemperatur eine Viskosität von etwa 2 cps bis etwa 20 cps, zum Beispiel von etwa 3 cps bis etwa 15 cps oder von etwa 4 cps bis etwa 12 cps auf. In bestimmten Ausführungsformen werden die Druckfarben-Zusammensetzungen bei Temperaturen von weniger als etwa 100°C aufgesprührt, wie von etwa 25°C bis etwa 100°C oder von etwa 30°C bis etwa 95°C wie von etwa 30°C bis etwa 90°C.

[0013] In Ausführungsformen weist die emulgierte wässrige Druckfarbe eine durchschnittliche Emulsionströpfchengröße von weniger als etwa 600 nm auf, zum Beispiel von etwa 25 nm bis etwa 500 nm oder von etwa 50 nm bis etwa 300 nm. Die Tröpfchengröße kann durch dynamische Lichtstreuung bestimmt werden.

[0014] Fig. 1 offenbart eine Diagrammdarstellung eines Abbildungssystems gemäß den vorliegenden Ausführungsformen zum Aufbringen eines Übertragungs- und Hydrolyseverfahrens in zwei Schritten, wobei eine Druckfarbe der vorliegenden Offenbarung auf eine Zwischenübertragungsüberfläche zur nachfolgenden Übertragung auf ein Aufnahmesubstrat gedrückt wird. Während des indirekten Druckverfahrens wird die Druckfarbe der vorliegenden Ausführungsformen **2** auf ein Zwischenaufnahmeelement **4** über einen Tintenstrahl **1** aufgesprührt und darauf verteilt. Die Druckfarbe **2** enthält ein hydrolysierbares Alkoxysilan **6**. Das hydrolysierbare Alkoxysilan **6** kann in einer wässrigen Phase **7** (z. B. einer kontinuierlichen wässrigen Phase) emulgiert werden. Das Zwischenaufnahmeelement **4** kann in Form einer Trommel bereitgestellt sein, wie in Fig. 1 dargestellt, kann aber auch als Bahn, Walze, Streifen, Band oder in jeder anderen geeigneten Ausgestaltung bereitgestellt werden.

[0015] Mit erneutem Bezug auf Fig. 1 kann das Zwischenaufnahmeelement **4** von einer Erwärmungsvorrichtung **3** zum Entfernen des Wassergehalts (teilweise oder vollständig) in dem Druckfarbenträgerstoff der Druckfarbe **2** erwärmt werden und das Alkoxysilan instabilisiert und hydrolysiert und umgesetzt werden, um eine vernetzte Matrix zu bilden. Die vernetzte Matrix kann während und/oder nach dem Verdampfen des Wassergehalts aus dem Druckfarbenträgerstoff der Druckfarbe **2** gebildet werden. Der restliche Wasseranteil des Druckfarbenträgerstoffs kann, wenn vorhanden, weiterhin mithilfe von Wärme aus der Erwärmungsvorrichtung **3** entfernt werden, wodurch ein fester Druckfarbenfilm zurückbleibt. Das Druckfarbenbild **8** wird dann von dem Zwischenaufnahmeelement **4** auf das Endaufnahmesubstrat **10** übertragen. Die Übertragung des Druckfarbenbildes kann per Kontakt unter Druck durchgeführt werden. Die Bildrobustheit ist insbesondere bei Verpackungsanwendungen wie z. B. beim Zusammenfalten von Karton wichtig.

[0016] Es sei darauf hingewiesen, dass eine Druckfarbe, die für ein indirektes Druckverfahren geeignet ist, das Zwischenaufnahmeelement **4** benetzen müssen, um die Bildung des transienten Bildes **2** zu ermöglichen und eine stimulusinduzierte Änderung der Eigenschaften zu durchlaufen, um Bild **8** zu bilden, um die Freigabe von dem Zwischenaufnahmeelement **4** in dem Übertragungsschritt zu ermöglichen.

Reaktives Alkoxysilan

[0017] Die wässrige Druckfarbe der vorliegenden Ausführungsformen weist eine nicht wässrige Phase oder einen nicht wässrigen Trägerstoff mit einem reaktiven Alkoxysilan auf. Wie hierin verwendet, ist der Ausdruck "reaktives Alkoxysilan" Synonym des Ausdrucks "Alkoxysilan", das mindestens eine reaktive Silylethergruppe enthält, die mit Wasser reagiert. Wie hierin verwendet, bezieht sich der Ausdruck "Silylether" auf eine Siliciumatom, das an eine oder mehrere kohlenstoffhaltige Gruppen über ein Sauerstoffatom (d. h. eine Etherbindung) gebunden ist.

[0018] Der Ausdruck "Sol-Gel" steht allgemein für diese Materialklasse, wie in einem kürzlich veröffentlichten Prüfartikel von Ciriminna, et al. Chem. Rev. (2013), 113 (8), S. 6592–6620 beschrieben. Das Alkoxysilan stellt reaktive Silylgruppen bereit, die in Gegenwart von kleinen Wassermengen zum Bilden von Verbindungen mit Silanolgruppen (SiOH-Gruppen) hydrolysiert werden können, die weiter reagieren können, um -Si-O-Si-Bindungen zu bilden und so eine vernetzte Matrix zu bilden. Das Alkoxysilan kann eine Formel von Si(OR)₄ aufweisen, worin R eine Alkylgruppe ist. Der Alkoxyanteil (d. h., -OR) des Alkoxysilans enthält etwa 1 bis etwa 12

Kohlenstoffatome, etwa 1 bis etwa 8 Kohlenstoffatome oder etwa 1 bis etwa 4 Kohlenstoffatome. Die Alkoxygruppe kann geradkettig oder verzweigt sein. In Ausführungsformen kann das hydrolysierbare Alkoxy silan Trimethoxysilan, Tetraethoxysilan (TEOS), Tetrapropoxysilan, Tetraisopropoxysilan oder Mischungen davon aufweisen. Die Menge des in der Druckfarbe vorliegenden Alkoxy silans kann von etwa 3 bis etwa 20 Gew.-%, von etwa 5 bis etwa 15 Gew.-% oder von etwa 10 bis etwa 12 Gew.-% basierend auf dem Gesamtgewicht der Druckfarbe betragen.

[0019] Das Alkoxy silan kann in einer wässrigen Phase (z. B. einer kontinuierlichen wässrigen Phase) emulgiert werden, überlicherweise mithilfe eines Tensids. Nicht einschränkende Beispiele des Tensids schließen Silikon ein (z. B. BYK 347). Die Konzentration des Tensids in der wässrigen Emulsion von Alkoxy silan liegt zwischen etwa 0,1 und etwa 5 Gew.-%, etwa 0,1 und etwa 3 Gew.-% oder zwischen etwa 0,1 und etwa 2 Gew.-% nach Druckfarbgewicht.

[0020] Die nicht wässrige Phase (oder Ölphase) der Emulsion schließt ein wasserunlösliches Lösungsmittel ein, wobei jedes gewünschte wasserunlösliche Lösungsmittel verwendet werden kann, solange es sich nur schwer mit Wasser vermischt und das Alkoxy silan lösen kann. Beispiele für wasserunlösliches Lösungsmittel sind halogenierte Alkane wie Chloroform, Methylenchlorid, Tetrachlorkohlenstoff, Dichlorethan, Tetrachlor ethylen und Mischungen davon, sind aber nicht darauf beschränkt. Andere Lösungsmittel, die für die nicht wässrige Ölphase verwendet werden können, schließen aliphatische Kohlenwasserstoffe wie Hexan, Heptan, Octan, Isooctan, Isopar oder aromatische Kohlenwasserstoffe, wie Benzol, Toluol, Mesitylen ein. Die Menge an wasserunlöslichem Lösungsmittel kann von etwa 1 bis etwa 10 Gew.-%, von etwa 1 bis etwa 7,5 Gew.-% oder von etwa 1 bis etwa 5 Gew.-% nach Druckfarbgewicht betragen.

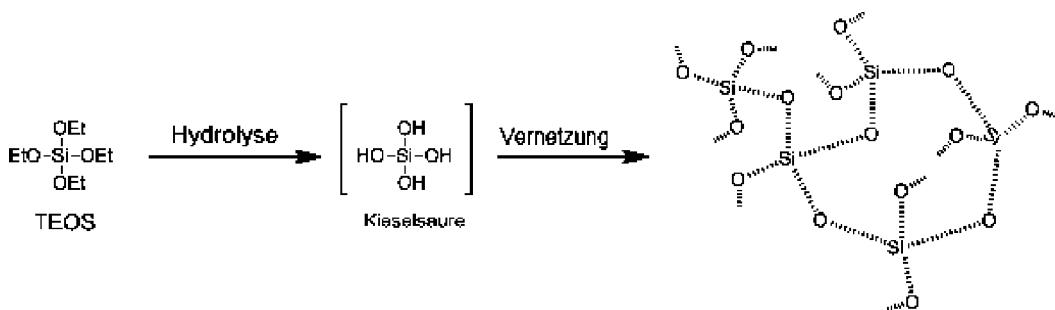
[0021] Die nicht-wässrige Phase kann ein Alkoxy silanderivat wie Aminopropyltriethoxysilan (APS) einschließen. Die Menge des in der Druckfarbe vorliegenden Alkoxy silanderivats kann von etwa 3 bis etwa 20 Gew.-%, von etwa 5 bis etwa 15 Gew.-% oder von etwa 10 bis etwa 12 Gew.-% basierend auf dem Gesamtgewicht der Druckfarbe betragen.

[0022] Typischerweise kann das Gewichtsverhältnis zwischen wässriger Phase und nicht-wässriger Phase (d. h. zwischen Wasser und wasserunlöslichem Lösungsmittel) von etwa 99:1 bis etwa 80:20 oder von etwa 95:5 bis etwa 85:15 sein.

[0023] Während des indirekten Druckens kann die Druckfarbe der vorliegenden Ausführungsformen auf ein Zwischenübertragungssubstrat aufgesprührt werden; woraufhin der Wasseranteil der Druckfarbe mithilfe von Wärme entfernt werden kann. Das Entfernen von Wasser aus der Druckfarbe stört die Stabilität der Alkoxy silanemulsion und bewirkt das Auftreten von Hydrolyse- und Kondensationsreaktionen beim Koaleszieren der Druckfarbentröpfchen, Verlagern des Dispergiermittels und Trocknen der Mischung. Die Alkoxy silane werden zu Silanolen hydrolysiert, die weiter kondensieren, um eine vernetzte Matrix/einen vernetzten Film zu bilden, der Siloxanbindungen (-Si-O-Si-) enthält. Die vernetzte Matrix kann einen Kieselsäurefüllstoff von etwa 0,5 bis etwa 10 Gew.-%, von etwa 1 bis etwa 5 Gew.-% oder von etwa 2 bis etwa 5 Gew.-% basierend auf dem Gesamtgewicht der Druckfarbe enthalten. Der resultierende vernetzte Film ist typischerweise in der Größenordnung von etwa 0,5 bis etwa 10 µm, von etwa 0,5 bis etwa 5 µm oder von etwa 0,5 bis etwa 2 µm.

[0024] Schema 1 unten veranschaulicht eine Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung, wobei ein Alkoxy silan wie Tetraethoxysilan hydrolysiert wird, um Kieselsäure als Zwischenprodukt zu bilden, die anschließend kondensiert wird, um eine vernetzte Matrix zu bilden, die Siloxanbindungen enthält.

Schema 1



Co-Lösungsmittel

[0025] Die Druckfarbenzusammensetzungen können Wasser enthalten, oder ein Gemisch aus Wasser und einer wasserlöslichen oder wassermischbaren organischen Komponente, die als Co-Lösungsmittel, Befeuchtungsmittel oder dergleichen bezeichnet wird (im Folgenden Co-Lösungsmittel) wie Alkohole und Alkohol-Derivate, einschließlich aliphatischer Alkohole, aromatischer Alkohole, Diale, Glycolether, Polyglycolether, langketiger Alkohole, primärer aliphatischer Alkohole, sekundärer aliphatischer Alkohole, 1,2-Alkohole, 1,3-Alkohole, 1,5-Alkohole, Ethylenglycol-Alkylether, Propylenglycol-Alkylether, methoxylierter Glycerine, ethoxylierter Glycerine, höherer Homologe von Polyethylenglycol-Alkylether und dergleichen, wobei spezifische Beispiele Ethylenglycol, Propylenglycol, Diethylenglycol, Glycerin, Dipropylenglycol, Polyethylenglycole, Polypropylenglycole, Trimethylolpropan, 1,5-Pentandiol, 2-Methyl-1,3-propandiol, 2-Ethyl-2-hydroxymethyl-1,3-propandiol, 3-Methoxybutanol, 3-Methyl-1,5-pentandiol, 1,3-Propandiol, 1,4-Butandiol, 2,4-Heptandiol und dergleichen einschließen; auch geeignet sind Amide, Ether, Harnstoffe, substituierte Harnstoffe wie Thioharnstoff, Ethylenharnstoff, Alkylharnstoff, Alkyl-Thioharnstoff, Dialkylharnstoff und Dialkylthioharnstoff, Carbonsäuren und ihre Salze wie 2-Methylpentansäure, 2-Ethyl-3-Propylacryl-Säure, 2-Ethyl-Hexansäure, 3-Ethoxypropanäsäure und dergleichen, Ester, Organosulfide, Organosulfoxide, Sulfone (wie Sulfolan), Carbitol, Butylcarbitol, Cellosolve, Ether, Tripropylenglycolmonomethylether, Etherderivate, Hydroxyether, Aminoalkohole, Ketone, N-Methylpyrrolidinon, 2-Pyrrolidinon, Cyclohexylpyrrolidon, Amide, Sulfoxide, Lactone, Polyelektrolyte, Methylulfonylethanol, Imidazol, 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon, Betain, Zucker wie beispielsweise 1-Desoxy-D-galactitol, Mannit, Inosit und dergleichen, substituierte und unsubstituierte Formamide, substituierte und unsubstituierte Acetamide und andere wasserlösliche oder wassermischbare Materialien sowie deren Mischungen. In Ausführungsformen wird das Co-Lösungsmittel aus der Gruppe, bestehend aus Ethylenglycol, N-Methylpyrrolidinon, methoxyiertem Glycerin, ethoxyiertem Glycerin, sowie Mischungen davon ausgewählt. Wenn Mischungen aus Wasser und wasserlöslichen oder wassermischbaren organischen Flüssigkeiten als flüssiger Trägerstoff ausgewählt werden, liegt das Verhältnis von Wasser und organischer Flüssigkeit beliebig in jedem geeigneten oder gewünschten Verhältnisbereich von etwa 100:0 bis etwa 30:70 oder von 97:3 bis etwa 40:60 oder von etwa 95:5 bis etwa 60:40. Die Nicht-Wasser-Komponente des flüssigen Trägerstoffs dient im Allgemeinen als Befeuchtungsmittel oder Co-Lösungsmittel, die einen höheren Siedepunkt als der von Wasser (100°C) aufweist. Die organische Komponente des Druckfarbenträgerstoffs kann auch dazu dienen, die Oberflächenspannung der Druckfarbe zu verändern, die Druckfarbenviskosität zu verändern, den Farbstoff zu lösen oder zu dispergieren und/oder die Trocknungseigenschaften der Druckfarbe zu beeinflussen.

[0026] In bestimmten Ausführungsformen ist Co-Lösungsmittel aus der Gruppe, bestehend aus Sulfolan, Methylmethylethylketon, Isopropanol, 2-Pyrrolidinon, Polyethylenglycol und Mischungen davon ausgewählt.

Farbstoffe

[0027] Die Druckfarbenzusammensetzung hierin kann auch einen Farbstoff enthalten. Jeder geeignete oder gewünschte Farbstoff kann in den Ausführungsformen hierin verwendet werden, einschließlich Pigmente, Färbemittel, Färbemitteldispersionen, Pigmentedispersionen und Mischungen und Kombinationen davon.

[0028] Der Farbstoff kann in Form einer Farbstoffdispersion bereitgestellt werden. In Ausführungsformen weist die Farbstoffdispersion eine durchschnittliche Teilchengröße von etwa 20 bis etwa 500 Nanometern (nm), oder von etwa 20 bis etwa 400 nm oder von etwa 30 bis etwa 300 nm auf. In Ausführungsformen ist der Farbstoff ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Färbemitteln, Pigmenten und Kombinationen davon, und wahlweise ist der Farbstoff eine Dispersion, die einen Farbstoff, wahlweise ein Tensid und wahlweise ein Dispergiermittel umfasst.

[0029] Wie erwähnt, kann jeder geeignete oder gewünschte Farbstoff in Ausführungsformen hierin ausgewählt werden. Der Farbstoff kann ein Färbemittel, ein Pigment oder eine Mischung davon sein. Beispiele für geeignete Färbemittel sind anionische Färbemittel, kationische Färbemittel, nichtionische Färbemittel, zwitterionische Färbemittel und dergleichen. Spezifische Beispiele für geeignete Färbemittel schließen Lebensmittelfarbstoffe, wie Food Black 1, Food Black 2, Food Red 40, Food Blue 1, Food Yellow 7 und dergleichen ein, FD- und C-Farbstoffe, Acid Black-Farbstoffe (Nr. 1, 7, 9, 24, 26, 48, 52, 58, 60, 61, 63, 92, 107, 109, 118, 119, 131, 140, 155, 156, 172, 194 und dergleichen), Acid Red-Farbstoffe (Nr. 1, 8, 32, 35, 37, 52, 57, 92, 115, 119, 154, 249, 254, 256 und dergleichen), Acid Blue-Farbstoffe (Nr. 1, 7, 9, 25, 40, 45, 62, 78, 80, 92, 102, 104, 113, 117, 127, 158, 175, 183, 193, 209 und dergleichen), Acid Yellow-Farbstoffe (Nr. 3, 7, 17, 19, 23, 25, 29, 38, 42, 49, 59, 61, 72, 73, 114, 128, 151 und dergleichen), Direct Black-Farbstoffe (Nr. 4, 14, 17, 22, 27, 38, 51, 112, 117, 154, 168 und dergleichen), Direct Blue-Farbstoffe (Nr. 1, 6, 8, 14, 15, 25, 71, 76, 78, 80, 86, 90, 106, 108, 123, 163, 165, 199, 226 und dergleichen), Direct Red-Farbstoffe (Nr. 1, 2, 16, 23, 24, 28, 39, 62, 72, 236 und

dergleichen), Direct Yellow Farbstoffe (Nr. 4, 11, 12, 27, 28, 33, 34, 39, 50, 58, 86, 100, 106, 107, 118, 127, 132, 142, 157 und dergleichen), reaktive Färbemittel wie beispielsweise Reactive Red-Farbstoffe (Nr. 4, 31, 56, 180 und dergleichen), Reactive Black-Farbstoffe (Nr. 31 und dergleichen), Reactive Yellow-Farbstoffe (Nr. 37 und dergleichen); Anthrachinon-Farbstoffe, Monoazo-Farbstoffe, Disazo-Farbstoffe, Phthalocyanin-Derivate, einschließlich verschiedener Phthalocyanin-Sulfonatsalze, Aza(18)annulene, Formazan-Kupfer-Komplexe, Triphenodioxazine und dergleichen ein, sowie Mischungen davon.

[0030] Beispiele für geeignete Pigmente schließen schwarze Pigmente, weiße Pigmente, Cyan-Pigmente, Magentapigmente, Gelbpigmente oder dergleichen ein. Ferner können Pigmente organische oder anorganische Teilchen sein. Geeignete anorganische Pigmente schließen Ruß-Schwarz ein. Jedoch können andere anorganische Pigmente geeignet sein, wie Titanoxid, Kobaltblau ($\text{CoO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$), Chromgelb (PbCrO_4) und Eisenoxid. Geeignete organische Pigmente sind beispielsweise Azo-Pigmente, einschließlich Diazo-Pigmente und Monoazo-Pigmente, polyzyklische Pigmente (z. B. Phthalocyanin-Pigmente wie Phthalocyaninblau und Phthalocyaningrün), Perylen-Pigmente, Perinon-Pigmente, Anthrachinon-Pigmente, Chinacridon-Pigmente, Dioxazin-Pigmente, Thioindigo-Pigmente, Isoindolinon-Pigmente, Pyrantron-Pigmente und Chinophthalon-Pigmente), unlösliche Farbstoffchelate (z. B. basische Farbstoffchelate und saure Farbstoffchelate), Nitro-Pigmente, Nitroso-Pigmente, Anthanthron-Pigmente wie PR168 und dergleichen. Repräsentative Beispiele von Phthalocyanin-Blau und -Grün sind Kupfer-Phthalocyanin-Blau, Kupfer-Phthalocyanin-Grün und deren Derivate (Pigment Blue 15, Pigment Green 7 und Pigment Green 36). Repräsentative Beispiele für Chinacridone sind Pigment Orange 48, Pigment Orange 49, Pigment Red 122, Pigment Red 192, Pigment Red 202, Pigment Red 206, Pigment Red 207, Pigment Red 209, Pigment Violet 19 und Pigment Violett 42. Repräsentative Beispiele für Anthrachinone sind Pigment Red 43, Pigment Red 194, Pigment Red 177, Pigment Red 216 und Pigment Red 226. Repräsentative Beispiele für Perylene sind Pigment Red 123, Pigment Red 149, Pigment Red 179, Pigment Red 190, Pigment Red 189 und Pigment Red 224. Repräsentative Beispiele für Thioindigoide sind Pigment Red 86, Pigment Red 87, Pigment Red 88, Pigment Red 181, Pigment Red 198, Pigment Violet 36 und Pigment Violet 38. Repräsentative Beispiele für heterozyklisches Gelb sind Pigment Yellow 1, Pigment Yellow 3, Pigment Yellow 12, Pigment Yellow 13, Pigment Yellow 14, Pigment Yellow 17, Pigment Yellow 65, Pigment Yellow 73, Pigment Yellow 74, Pigment Yellow 90, Pigment Yellow 110, Pigment Yellow 117, Pigment Yellow 120, Pigment Yellow 128, Pigment Yellow 138, Pigment Yellow 150, Pigment Yellow 151, Pigment Yellow 155 und Pigment Yellow 213. Solche Pigmente sind entweder als Pulver oder in Presskuchenform von mehreren Anbietern erhältlich, wie BASF Corporation, Engelhard Corporation und Sun Chemical Corporation. Beispiele für schwarze Pigmente, die verwendet werden können, sind Kohlenstoffpigmente. Das Kohlenstoffpigment kann fast jedes handelsübliche Kohlenstoffpigment sein, das eine annehmbare optische Dichte und Druckeigenschaften bereitstellt. Kohlenstoffpigmente, die zur Verwendung in dem vorliegenden System und Verfahren geeignet sind, sind Ruß, Graphit, glasiger Kohlenstoff, Holzkohle und Kombinationen davon, aber nicht darauf beschränkt. Solche Kohlenstoffpigmente können mit einer Vielzahl bekannter Verfahren hergestellt werden, wie einem Kanalverfahren, einem Kontaktverfahren, einem Ofenverfahren, einem Acetylen-Verfahren oder einem thermischen Verfahren, und sind im Handel von Anbietern wie Cabot Corporation, Columbian Chemicals Company, Evonik und E. I. DuPont de Nemours and Company erhältlich. Geeignete Rußpigmente sind Cabot-Pigmente wie MONARCH 1400 MONARCH 1300 MONARCH 1100 MONARCH 1000 MONARCH 900, 880 MONARCH, MONARCH 800, 700 MONARCH, CAB-O-JET 200, CAB-O-JET 300, REGAL, BLACK PEARLS, ELFTER, MOGUL und VULCAN-Pigmente; Columbian-Pigmente wie RAVEN 5000 und Raven 3500; Evonik-Pigmente wie Color Black FW 200, FW 2, FW 2 V, FW 1, FW18, FW S160, S170 FW, Special Black 6, Special Black 5, Special Black 4A, Special Black 4, PRINTER U, PRINTER 140U, PRINTEX V und PRINTEX 140V, aber nicht darauf beschränkt. Die obige Liste von Pigmenten beinhaltet unmodifizierte Pigmentteilchen, kleine molekülgebundne Pigmentteilchen und polymerdispergierte Pigmentteilchen. Es können auch andere Pigmente gewählt werden, sowie deren Mischungen. Die Pigmentteilchengröße ist so klein wie möglich, um eine stabile Kolloidsuspension der Teilchen in dem flüssigen Trägerstoff zu ermöglichen und ein Verstopfen der Druckfarbenkanäle zu verhindern, wenn die Druckfarbe in einem Wärmetintenstrahldrucker oder einem piezoelektrischen Tintenstrahldrucker verwendet wird.

[0031] In Ausführungsformen weist die emulgierte wässrige Druckfarbe eine durchschnittliche Pigmentteilchengröße von weniger als etwa 600 nm auf, zum Beispiel von etwa 25 nm bis etwa 500 nm oder von etwa 50 nm bis etwa 300 nm.

[0032] Der Farbstoff kann in der Druckfarbenzusammensetzung in jeder gewünschten oder effektiven Menge vorliegen, in Ausführungsformen kann der Farbstoff in einer Menge zwischen etwa 0,05 bis etwa 15 Gew.-%, von etwa 0,1 bis etwa 10 Gew.-% oder zwischen etwa 1 bis etwa 5 Gew.-% vorliegen, basierend auf dem Gesamtgewicht der Druckfarbenzusammensetzung.

Zubereitung und Verwendung der Druckfarbenzusammensetzung

[0033] Die Druckfarben der Ausführungsformen können mithilfe jeder geeigneten Technik und Verfahrens hergestellt werden, wie zum Beispiel durch einfaches Mischen der Bestandteile. Ein Verfahren besteht im Mischen der Druckfarbenbestandteile und Filtern der Mischung zum Erhalten einer Druckfarbe. Druckfarben können durch Mischen der Bestandteile, bei Bedarf Erwärmen und Filtern gefolgt von der Zugabe jedes gewünschten Zusatzstoffes zu der Mischung und Mischen bei Raumtemperatur bei moderatem Schütteln erhalten werden, bis eine homogene Mischung erreicht wird, in einer Ausführungsform beträgt diese etwa 5 bis etwa 10 Minuten. Alternativ können die optionalen Druckfarbenzusatzstoffe mit anderen Druckfarbenbestandteilen während des Druckfarbenherstellungsverfahrens gemischt werden, das gemäß dem gewünschten Ablauf stattfindet, wie dem Mischen aller Bestandteile, nach Bedarf Erwärmen und Filtern. Weitere Beispiele für Verfahren zur Druckfarbenherstellung sind in den Beispielen unten aufgeführt.

[0034] Die hierin beschriebenen Druckfarbenzusammensetzungen können bei Temperaturen von weniger als etwa 100°C wie bei etwa 25°C bis etwa 100°C oder bei etwa 30°C bis etwa 90°C gesprührt werden. Die Druckfarbenzusammensetzungen sind daher ideal für die Verwendung in piezoelektrischen Tintenstrahlvorrichtungen geeignet.

[0035] Die Druckfarbenzusammensetzungen können in indirekten (Offset-)Tintenstrahlanwendungen eingesetzt werden, wobei, wenn Tröpfchen der Druckfarbe in einem bildartigen Muster auf ein Aufzeichnungssubstrat ausgestoßen werden, das Aufzeichnungssubstrat ein Zwischenübertragungselement ist und die Druckfarbe in dem bildartigen Muster daraufhin von dem Zwischenübertragungselement auf ein Endaufzeichnungssubstrat übertragen wird.

[0036] Wenn ein indirektes Druckverfahren verwendet wird, kann das Zwischenübertragungselement jede gewünschte oder geeignete Konfiguration aufweisen, wie eine Trommel oder Walze, ein Band oder eine Bahn, ein Tuch, eine flache Oberfläche oder Rolle oder dergleichen. Die Temperatur des Zwischenübertragungselements kann mithilfe jedes gewünschten oder geeigneten Verfahrens gesteuert werden, wie dem Anordnen von Erwärmungsvorrichtungen in oder neben dem Zwischenübertragungselement unter Verwendung einer Luftströmung zum Trocknen des Übertragungselements oder dergleichen.

Beispiel 1

[0037] Primärsuspension von TEOS in nicht wässrigem Trägerstoff Emulsionen von TEOS-Derivaten wie APS (Aminopropyltriethoxysilan) und DTSACI (Dimethyloctadecyl[3-(Trimethoxysilyl)propyl]-Ammoniumchlorid) werden durch Vermischen der Vorläufer mit Wasser, Chloroform (als Ölphase), Tween 80-Tensid und NaOH-Lösung hergestellt, gemäß Szczepanowicz et al. Physicochem. Probl. Miner. Process (2012), 48(2), 403–412.

Beispiel 2

Herstellung der endgültigen Druckfarbenformulierung A

[0038] Einer 100 mL-Braunglasflasche wird Sulfalon, 2-Pyrrolidinon, PEO, Tensid und Ruß-Dispersion zugegeben. Während die Mischung mit einem Magnetrührer bei 200 U/min gerührt wird, wird langsam Wasser (~20% zum Waschen des TEOS-Suspensionsbechers) zugegeben. Die TEOS Suspension wird dann langsam zu der Flasche zugegeben, die mit 20% Wasser gespült wird, um die Reststoffe zu reinigen. Die Druckfarbe wird dann 5 Minuten lang bei 2000 U/min homogenisiert.

[0039] Basierend auf den experimentellen Daten der ebenfalls anhängigen US-Patentanmeldung Nr. 13/XXXX mit dem Titel "INK JET INK FOR INDIRECT PRINTING APPLICATIONS," Anwaltsaktenzeichen 20.121.666 US-NP und US-Patentanmeldung 13/XXXX, mit dem Titel "INKJET INK CONTAINING POLYSTYRENE COPOLYMER LATEX SUITABLE FOR INDIRECT PRINTING," Anwaltsaktenzeichen 20121665-0420476 wird die prophetische Druckfarbenformulierung A eine geeignete Viskosität (5–20 cps) und Oberflächenspannung (20–22 mN/m) zum Aufstrahlen zeigen.

[0040] Die Formulierung A wird per Tintenstrahl auf ein Zwischenaufnahmeelement (z. B. eine Trommel) mit einer Oberflächenenergie von weniger als der Flüssigdruckfarben-Oberflächenspannung aufgetragen. Beim Strahlen auf das Substrat beginnt das Wasser zu verdampfen, die TEOS-Emulsion wird destabilisiert und reagiert, um einen vernetzten Film zu bilden. Der restliche Wasseranteil des Trägerstoffs wird mithilfe von Wärme

entfernt und hinterlässt einen festen Druckfarbenfilm. Der vernetzte Film wird auf das Endsubstrat übertragen und führt zu einem extrem robusten Bild. Die Bildrobustheit ist insbesondere bei Verpackungsanwendungen wie z. B. beim Zusammenklappen von Karton wichtig.

[0041] Tabelle 1 zeigt die Komponenten der Druckfarbenformulierung A. Um die Menge jedes erforderlichen Materials zu bestimmen, wird die Gesamtmasse der Druckfarbe ausgewählt. Für die Druckfarbenformulierung A sind insgesamt 50 g Druckfarbe erforderlich. Als nächstes werden die Gew.-%-Feststoffe jeder Komponente ausgewählt. Für die Druckfarbenformulierung A werden 10 Gew.-% TEOS in der Druckfarbe benötigt. Danach werden die Gew.-% benötigten Feststoffe jeder Komponente mit ihrer Gew.-%-Konzentration zum Bestimmen des Gew.-%-Materials oder -Dispersion dividiert. D. h. (i) wird durch (ii) geteilt, um (iii) zu ergeben. Für TEOS heißt das: 10 Gew.-% geteilt durch 20 Gew.-% ergibt 50 Gew.-%. Mit anderen Worten ergibt 50 Gew.-% einer 20 Gew.-%-TEOS-Lösung 10 Gew.-% Ausbeute. Schließlich wird das erforderliche Gewichtsprozent-Material oder -Dispersion mit der Gesamtdruckfarbenmasse (50 g) multipliziert, um die Masse für jede Komponentendispersion zu ergeben. Für TEOS ist dies $50 \text{ Gew.-\%} \times 50 \text{ g} = 25 \text{ g}$. Daher ergeben 25 g einer 20 Gew.-%-TEOS-Lösung 10 Gew.-%-TEOS-Druckfarbe in einer 50 g großen Druckfarbenprobe. Bei Komponenten, die als 100% reine Formen vorliegen, wie BYK347, ist das Dividieren von (i) durch (ii) unnötig, die Säulen (i) und (iii) sind identisch und die Berechnung wird zu% erforderlichen Feststoffen multipliziert mit der Gesamtmasse von Druckfarbe vereinfacht, die $0,16\% \times 50 \text{ g} \text{ Druckfarbe} = 0,08 \text{ g}$ BYK347 ergibt.

Tabelle 1

		(i)	(ii)	(iii)	(iv)
Druckfarbe A Komponente	Funktion	Gew.-% Feststoffe in Druckfarbe	Gew.-% Konzentration in Material, Dispersion oder Wasser	Gew.-% on erforderliche m Material oder Dispersion	Mass e/g
APS (20 Gewichts-%) Emulsion in Chloroform (5 Gew.-%)/ Tween 80 (Tensid, 5 Gew.-%)/Wasser (70 Gew.-%)	TEOS-Quelle	10	20	50	25
Sulfalon (5% Wasser)	Befeuchtungsmittel	15,84	95	16,67	8,34
2-Pyrrolidinon	Befeuchtungsmittel	3,33	100	3,33	1,67
Polyethylenoxid (PEO) (Mw 20k)	Viskositätsmodifikator	0,72	100	0,72	0,36
Ruß 300	Pigmentdispersion	3,3	14,87	22,19	11,1
BYK347	Silikontensid für wässrige Systeme	0,16	100	0,16	0,08
Wasser				Rest	Rest
GESAMT				100	50

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- Prüfartikel von Ciriminna, et al. Chem. Rev. (2013), 113 (8), S. 6592–6620 [0018]
- Szczepanowicz et al. Physicochem. Probl. Miner. Process (2012), 48(2), 403–412 [0037]

Patentansprüche

1. Emulierte wässrige Druckfarbe für die Verwendung in einem indirekten Druckverfahren, umfassend:
ein reaktives Alkoxysilan;
ein Tensid; und
einen optionalen Farbstoff.
2. Druckfarbe nach Anspruch 1, wobei das reaktive Alkoxysilan in einer Menge von etwa 3 bis etwa 20 Gewichtsprozent basierend auf dem Gesamtgewicht der Druckfarbe vorliegt.
3. Druckfarbe nach Anspruch 1, wobei der Alkoxyanteil des reaktiven Alkoxysilans von 1 bis 12 Kohlenstoffatome enthält.
4. Druckfarbe nach Anspruch 1, wobei das reaktive Alkoxysilan ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Tetramethoxysilan, Tetraethoxysilan, Tetrapropoxysilan, Tetraisopropoxysilan und Mischungen davon.
5. Druckfarbe nach Anspruch 1, wobei der Farbstoff ausgewählt ist aus der Gruppe, bestehend aus Pigment, Färbemittel, Mischungen aus Pigment und Färbemittel, Mischungen aus Pigmenten und Mischungen aus Färbemitteln.
6. Druckfarbe nach Anspruch 1, wobei die Druckfarbe einen nicht wässrigen Trägerstoff umfasst, der in einer Menge von etwa 1 bis etwa 10 Gewichtsprozent basierend auf dem Gesamtgewicht der Druckfarbe vorliegt.
7. Druckfarbe nach Anspruch 1, wobei das Tensid Sulfone umfasst.
8. Druckfarbe nach Anspruch 1, wobei das Tensid in einer Menge von etwa 0,1 bis etwa 5 Gewichtsprozent basierend auf dem Gesamtgewicht der Druckfarbe vorliegt.
9. Verfahren zum Drucken mit einer wässrigen Druckfarbe, umfassend:
 - a) Bereitstellen einer emulgierten wässrigen Druckfarbe, umfassend:
ein reaktives Alkoxysilan;
ein Tensid; und
einen Farbstoff;
 - b) Auftragen der Druckfarbe auf ein Zwischensubstrat;
 - c) Hydrolysieren des Alkoxysilans zum Bilden eines Druckfarbenfilms, umfassend eine vernetzte Matrix mit Siloxanbindungen; und
 - d) Übertragen des Druckfarbenfilms von dem Zwischensubstrat auf ein Endsubstrat.
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei der Druckfarbenfilm einen Kieselsäurefüllstoff von etwa 0,5 bis etwa 10 Gewichtsprozent basierend auf dem Gesamtgewicht der Druckfarbe aufweist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

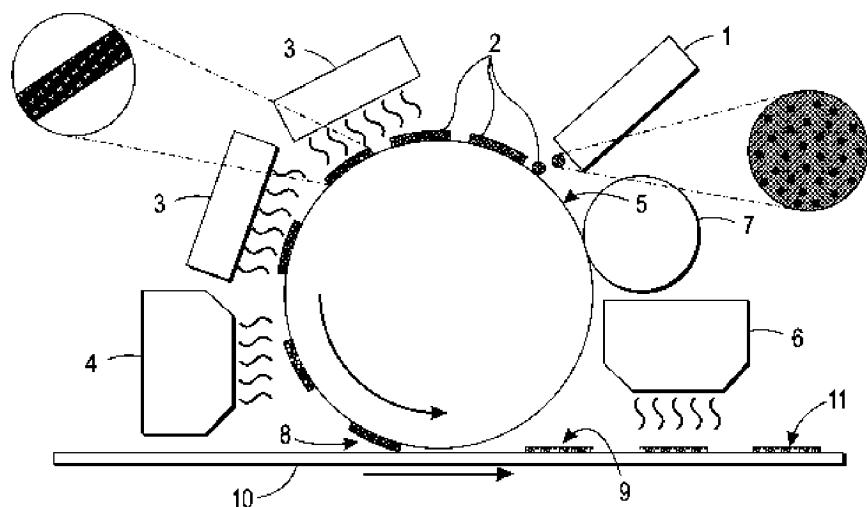


FIG. 1