



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 008 324 T2 2008.05.08**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 685 200 B1**

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

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 008 324.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2004/037595**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 800 976.5**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2005/049744**

(86) PCT-Anmeldetag: **10.11.2004**

(87) Veröffentlichungstag  
der PCT-Anmeldung: **02.06.2005**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **02.08.2006**

(97) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung beim EPA: **15.08.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.05.2008**

(30) Unionspriorität:  
**519441 P 12.11.2003 US**

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

(73) Patentinhaber:  
**E.I. DuPont de Nemours and Co., Wilmington, Del.,  
US**

(72) Erfinder:  
**BAUER, Richard Douglas, Kennett Square, PA  
19348, US**

(74) Vertreter:  
**derzeit kein Vertreter bestellt**

(54) Bezeichnung: **TINTENSTRAHLDRUCKTINTE, TINTENKOMBINATION UND DRUCKVERFAHREN**

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**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0001]** Diese Erfindung betrifft eine Tintenstrahldrucktinte, die eine Polycarbodiimidgruppen enthaltende Verbindung als einen Bindemittelzusatzstoff umfasst und eine Tintenkombination aufweist, welche diese Tinte und eine zweite co-reaktive Tinte enthält, sowie ein Verfahren zum Drucken mit der Tinte und mit der Tintenkombination. Wenn die Tinten auf ein Substrat gedruckt werden, reagieren die co-reaktiven Komponenten der Tintenkombination chemisch, um die Lebensdauer des gedruckten Bildes zu erhöhen.

**[0002]** Das Drucken mit einem Tintenstrahl ist ein Verfahren zum aufpralllosen Drucken, bei dem Tintentröpfchen auf die Druckmedien wie etwa Papier aufgetragen werden, um das gewünschte Bild zu erzeugen. Die Tröpfchen werden von einem Druckkopf als Antwortreaktion auf elektrische Signale ausgestoßen, welche von einem Mikroprozessor erzeugt werden. Tinten, die für eine solche Aufzeichnung verwendet werden, sind Gegenstand rigoroser Anforderungen, einschließlich zum Beispiel einer guten Dispersionsstabilität, Ausstoßstabilität und einer guten Fixierung der Tinte auf den Medien.

**[0003]** Tintenstrahldrucker gestatten niedrige Kosten und ein hochwertiges Drucken, auch sind sie eine beliebte Alternative zu anderen Typen von Druckern geworden wie etwa zu Laserdruckern. Tintenstrahldrucker sind jedoch gegenwärtig nicht in der Lage, der Geschwindigkeit von Laserdruckern und der Lebensdauer der mit Laserdruckern gedruckten Bilder zu entsprechen. Tintenstrahldruckobjekte mit gesteigerter Lebensdauer wären äußerst günstig und vorteilhaft.

**[0004]** US 4694302 beschreibt eine Anordnung mit zwei Stiften, wovon der eine Stift Aluminiumchlorid in einem wässrigen Trägermittel enthält und der zweite Stift eine farbige Tinte mit Carboxymethylzellulose (CMC) in einem wässrigen Trägermittel enthält. Wenn dieselben zusammen als ein Strahl auf ein Substrat aufgespritzt werden, dann bildet sich ein unlösliches Salz von CMC, wodurch ein schützender Überzug erzeugt wird. Von dem Druck wird berichtet, er sei sehr wasserfest.

**[0005]** US 6020397 beschreibt ein Tintenstrahldruckverfahren, bei welchem eine erste Flüssigkeit, die Aziridin enthält, und eine zweite Flüssigkeit, die ein mit Aziridin reagierendes Polymer enthält, aufeinander folgend auf ein Substrat aufgetragen werden, wodurch ein mit Aziridin vernetztes Polymer gebildet wird. Es wird berichtet, dass die Tinte ein gutes Haftvermögen gewährleistet.

**[0006]** US 6503307 beschreibt einen Satz von flüssigen Zusammensetzungen, worin eine erste Flüssigkeit eine erste wasserlösliche Verbindung umfasst, die eine ethylenisch ungesättigte Doppelbindung mit einer ein Alphaelektron entziehenden Gruppe aufweist, und eine zweite Flüssigkeit, die eine zweite wasserlösliche Verbindung mit aktiven Wasserstoff umfasst, welche zu der ersten Verbindung hinzugefügt werden kann. Ein Farbstoff kann in beiden Flüssigkeiten vorhanden sein. Wenn dieselben zusammen auf ein Substrat gedruckt werden, dann können die erste und die zweite Flüssigkeit reagieren, um einen polymeren Film zu bilden. Es wird berichtet, dass die Widerstandsfähigkeit gegenüber von Wasser und Verschleiß ausgezeichnet ist.

**[0007]** US 20020156153 beschreibt ein zweiteiliges Fixiermittel, welches umfasst; (1) ein reaktives Monomer oder ein reaktives Oligomer, das ausgewählt wird am der Gruppe bestehend aus Isocyanaten und aus Oligomeren mit endständigen Epoxygruppen, in einem Trägermittel und (2) mindestens eine zweite Komponente, die ausgewählt wird aus Polyolen und Polyvinylalkoholen, sowie einen basischen Katalysator. Das reaktive Monomer oder Oligomer reagiert mit der zweiten Komponente auf dem Druckmedium, um ein Polymer zu bilden. Es wird berichtet, dass die Festigkeit gegenüber von Wasser, Verschmieren und Klecksen vergrößert worden ist.

**[0008]** Die Offenbarungen von allen diesen oben identifizierten Veröffentlichungen werden durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen, so als ob sie vollständig hierin bekannt gemacht worden wären.

**[0009]** Es besteht immer noch ein Bedarf an Tinten und an Druckverfahren, die physikalisch länger haltbare Tintenstrahlbilder liefern.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0010]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Tintenkombination d.h. ein Tintensatz ge-

liefert, der mindestens drei verschieden farbige Tinten umfasst, wobei mindestens eine der Tinten eine Tintenstrahl-drucktinte ist, so wie sie unten dargelegt ist, und/oder wobei die Tintenkombination ferner eine andere Tinte enthält, die eine nicht farbige Tintenstrahl-drucktinte ist, so wie sie unten dargelegt ist.

**[0011]** Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendete Tintenstrahl-drucktinte gehört zu einer Tintenstrahl-drucktinte, die einen Träger und eine in dem Träger dispergierte und/oder aufgelöste Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente umfasst, wobei die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente Monomer-, Oligomer- oder Polymermoleküle oder Mischungen aus einem oder mehreren derselben umfasst, welche im Durchschnitt mindestens zwei Carbodiimidgruppen pro Molekül besitzen. Die Tintenstrahl-drucktinte kann gefärbt sein, indem sie ferner einen Farbstoff umfasst, oder sie braucht keinen Farbstoff zu enthalten (sie ist ungefärbt). Wenn sie ungefärbt ist, dann ist die wässrige Tintenstrahl-drucktinte vorzugsweise wesentlich klar (um so einer farbigen Tinte in einer Tintenkombination nicht eine Fehlfarbe zu verleihen).

**[0012]** Gemäß einem anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine andere Tintenkombination geliefert, welche mindestens zwei Tinten umfasst, von denen mindestens eine Tinte eine Tintenstrahl-drucktinte ist, so wie sie oben dargelegt worden ist, und von denen mindestens eine andere Tinte eine co-reaktive Tinte ist, welche einen Träger und eine co-reaktive Spezies umfasst, die eine oder mehrere Hälften enthält, welche mit den Carbodiimidgruppen reaktiv sind.

**[0013]** Gemäß einem noch anderen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Drucken mit einem Tintenstrahl auf einem Substrat geliefert, Verfahren das die folgenden Schritte umfasst:

- (a) ein Bereitstellen eines Tintenstrahl-druckers, der auf digitale Datensignale anspricht;
- (b) ein Beladen des Tintenstrahl-druckers mit einem Substrat, das bedruckt werden soll;
- (c) ein Beladen des Druckers mit einer Kombination bzw. einem Satz einer Tintenstrahl-drucktinte, wie sie oben dargelegt worden ist und wie sie in weiteren Einzelheiten unten beschrieben wird; und
- (d) ein Drucken auf das Substrat unter Verwendung der Tinte oder der Kombination einer Tintenstrahl-drucktinte als Antwortreaktion auf die digitalen Datensignale.

**[0014]** Bevorzugte Substrate umfassen einfaches Papier und Textilien.

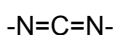
**[0015]** Diese und andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden von den Experten auf diesem Gebiet leichter verstanden durch das Lesen der nachfolgenden detaillierten Beschreibung. Es soll anerkannt werden, dass bestimmte Merkmale der Erfindung, die der Einfachheit und Klarheit halber oben und unten in dem Zusammenhang von getrennten Ausführungen beschrieben werden, auch in der Kombination in einer einzelnen Ausführung geliefert werden können. Umgekehrt können verschiedene Merkmale der Erfindung, die der Kürze wegen in dem Zusammenhang einer einzelnen Ausführung beschrieben werden, auch getrennt oder in irgendeiner Unterkombination geliefert werden können. Darüber hinaus können Referenzen in der Singularform auch die Pluralform mit einbeziehen (zum Beispiel "ein", "eine" kann sich auf ein Bezugsobjekt oder auf ein oder mehrere Bezugsobjekte beziehen), es sei denn, dass der Zusammenhang ausdrücklich etwas anderes festlegt. Weiter enthält der Verweis auf Werte, die in Bereichen festgelegt sind, einen jeden einzelnen Wert innerhalb dieses Bereiches.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGEN

### Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente

**[0016]** Unter dem Begriff "Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente" ist eine Zusammensetzung von einem oder von mehreren Monomer-, Oligomer- oder Polymermolekülen oder von Mischungen aus einem oder mehreren derselben gemeint, welche im Durchschnitt mindestens zwei (2) Carbodiimidgruppen pro Molekül aufweist.

**[0017]** Eine Carbodiimidgruppe ist eine lineare triatomare Hälfte, die allgemein durch die Formel (I) dargestellt wird



(I)

**[0018]** Mindestens einer der Stickstoffe wird mit einer Hauptgerüstkette oder mit einer anderen überbrückenden Gruppe verbunden oder in solche eingebunden, um ein Molekül mit mindestens zwei Carbodiimidgruppen zu ergeben. Moleküle, die zwei oder mehr Carbodiimidgruppen enthalten, werden als "Polycarbodiimide" bezeichnet und der Einfachheit halber als "pCDI" abgekürzt.

**[0019]** In einer Ausführung können die Polycarbodiimide, die mindestens zwei Einheiten enthalten, durch die Formel (II) dargestellt werden:



worin  $R^1$  und  $R^2$  unabhängig von einander Alkylen oder Arylen sind, vorzugsweise mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen.

**[0020]** Es sollte angemerkt werden, dass und sofern dies nicht auf andere Weise ausdrücklich festgelegt worden ist, ein kleines  $x$ ,  $y$  oder  $n$  in irgendeiner der chemischen Formeln und Strukturformeln hierin (oben beschrieben oder unten gezeigt) eine positive ganze Zahl bezeichnet.

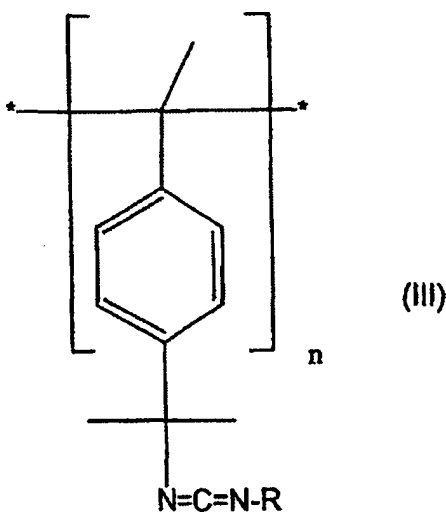
**[0021]** Die durch die Formel (II) beschriebenen Polycarbodiimide sind in US 4977219 und EP-A-0277361 offenbart worden (deren Offenbarungen durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen sind, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wären). Zum Beispiel kann pCDI mit der Formel (II), in welcher  $R^1$  = Butyl,  $R^2$  = Isophoron und  $x = 3$  (mittlerer Wert) darstellen, hergestellt werden durch das Reagieren von Butylisocyanat und Isophorondiisocyanat in einem auf Ester basierendem Lösungsmittel mit Phosphoroxoxid als einem Katalysator. Die Kettenlänge kann durch das Verhältnis der mono- und difunktionalen Isocyanate gesteuert werden, aber es ergibt sich immer eine Verteilung um den mittleren  $x$ -Wert herum.

**[0022]** EP-A-0628582 (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen ist, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre) offenbart das pCDI mit der Formel (III), in welcher sowohl  $R^1$  als auch  $R^2$  aromatisch sind. Zum Beispiel  $R^1$  = Phenyl und  $R^2$  = Toly.

**[0023]** Das oben mit integrierte Patent EP-A-0277361 offenbart ein gemischtes, aliphatisches und aromatisches Polycarbodiimidvernetzungsmittel, in welchem ein jedes Molekül einige aliphatische und einige aromatische Carbodiimide enthält.

**[0024]** Beispiele von im Handel erhältlichen pCDI's umfassen UcarInk® XL-29SE (Union Carbide) und EX-5558 (von Stahl Holland bv). Weitere Beispiele von pCDI's sind in US 5081173, US 5047588, US 5136006, US 5373080, EP-A-0241805, US 4487964, EP-A-0259511, EP-A-0274402, EP-A-0277361 und US 5258481 beschrieben worden (und deren Offenbarungen wird durch Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen, so als ob sie vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre).

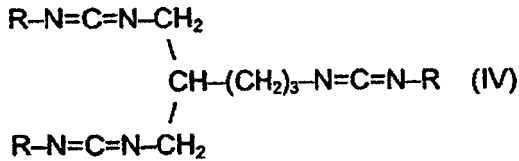
**[0025]** Polycarbodiimide können Polymere mit einer Mehrzahl von Carbodiimidgruppen sein, die an die Polymerhauptgerüstkette angehängt sind. Zum Beispiel offenbart US 5352400 (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe hierin vollständig bekannt gemacht worden wäre) Polymere und Copolymere, die von Alphamethylstyrylisocyanaten abgeleitet sind. Solch ein Polymer wird durch die Formel (III) illustriert.



in welcher  $R$  für ein Alkyl, eine Cycloalkyl oder eine Arylgruppe steht (vorzugsweise mit 1 bis 24 Kohlenstoffatomen).

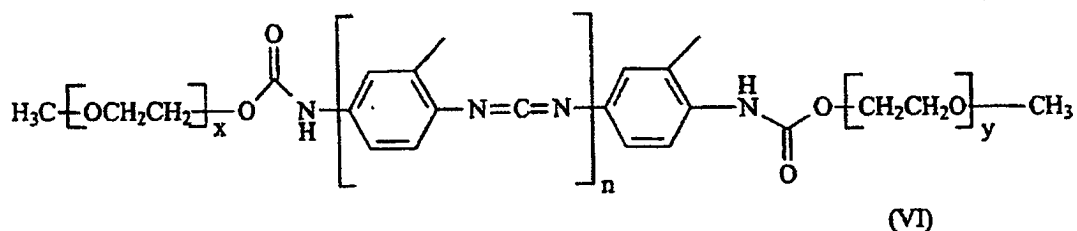
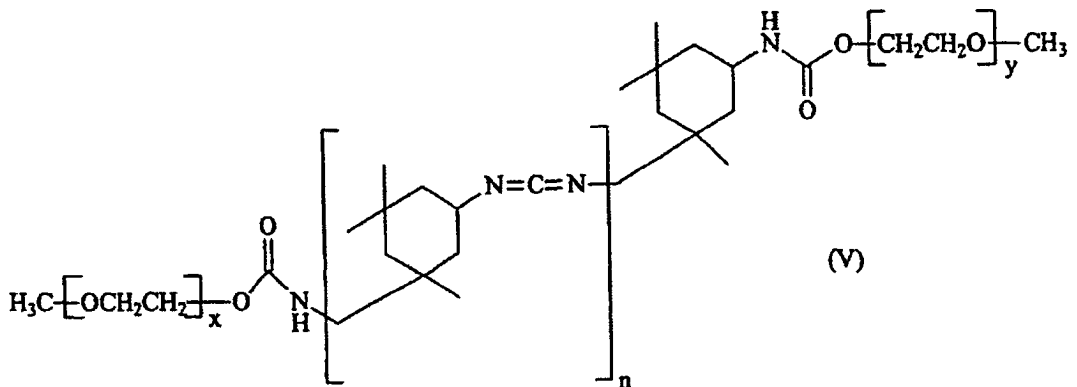
**[0026]** Polycarbodiimide können verzweigte Strukturen aufweisen, etwa wie diejenigen, die in der Formel (IV)

gezeigt werden und wie sie beschrieben worden sind in dem Kapitel 8 in Technology for Waterborne Coatings, E.J.Glass, Hrsg., ACS Symposium 663, 1997; The Application of Carbodiimid Chemistry to Coating von J. W. Taylor und D.R. Bassett (wovon die Offenbarungen durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wären).



**[0027]** Diese verzweigten Strukturen werden hergestellt, indem ein multifunktionales, verzweigtes Amin mit einem Alkyl- oder Arylisocyanat zur Reaktion gebracht wird und indem alsdann eine Dehydrierung der resultierenden Harnstoffverbindung zu Carbodiimid erfolgt. Das verzweigte Amin könnte auch ein dendrimeres Amin sein, das mehr als drei Aminogruppen enthält, was zu einem dendrimeren Polycarbodiimid führt. Ein Vorteil dieses Strukturtyps besteht dann, dass die Verteilung der Anzahl der Carbodiimidgruppen in der pCDI-Spezies enger ist als diejenige der früher beschriebenen Spezies.

**[0028]** Eine Polycarbodiimidspezies für die auf Wasser basierenden Auftragungen enthält hydrophile Gruppen, die es derselben ermöglichen, wasserlöslich oder dispergierbar zu sein. Diese Materialien können hergestellt werden durch ein Kondensieren aliphatischer oder aromatischer Diisocyanate und dann durch ein Reagieren der endständigen Isocyanatgruppen an dem linearen Carbodiimidpolymer mit einer hydrophilen Spezies, z.B. mit einem alkylverkappten Polyethylenoxid. Die mit Wasser kompatiblen pCDI-Spezies können hergestellt werden, indem man mit aliphatischen oder aromatischen Isocyanaten beginnt, um eine Spezies zu erzielen wie jene, die in den Formeln (V) und (VI) illustriert sind.



**[0029]** US 6121406 (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre) beschreibt eine hydrophile pCDI-Spezies, in welcher die Isocyanatendgruppen auf dem Vorläufer zur Reaktion gebracht werden mit einer Mischung von Monohydroxyverbindungen mit einem verschiedenen hydrophilen Charakter, z.B. Polyethylenoxidmonoalkylether und Polypropylenoxidmonoalkylether.

**[0030]** US 5929188 (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre) beschreibt eine pCDI-Spezies, die mindestens vier molekulare Ketten enthält, die unabhängig von einander an eine Hauptgerüstkette gebunden sind. Eine jede der molekularen Ketten enthält mindestens eine Carbodiimidgruppe. Die polyfunktionale Carbodiimidspezies kann hergestellt werden durch ein Reagierenlassen von (a) einer Isocyanatverbindung mit mindestens einer Carbodiimidgruppe und mindestens einer Isocyanatgruppe mit (b) einem Polyol, einem Polyamin und/oder einem Aminoalkohol mit mindestens vier Hydroxylgruppen, primären Amino- und/oder sekun-

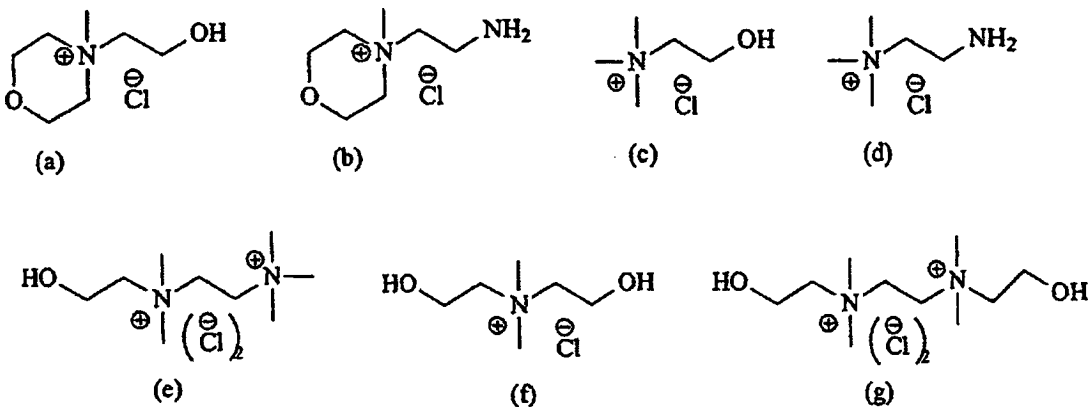
dären Aminogruppen in einem Molekül.

**[0031]** US 6248819 (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre) beschreibt Polycarbodiimidverbindungen, welche im Hinblick auf deren hydrophile Eigenschaften verändert worden sind, welche eine derartige Struktur aufweisen, dass eine Carbodiimideinheit und eine Polyoleinheit alternierend über eine Urethanbindung vorkommen, und eine hydrophile Einheit an beiden molekularen Enden vorkommt und über eine Urethanbindung an solch eine Carbodiimideinheit gebunden ist. Die Anzahl der Wiederholungen der Carbodiimideinheit und der Polyoleinheit liegt vorzugsweise in dem Bereich von 1 bis 10.

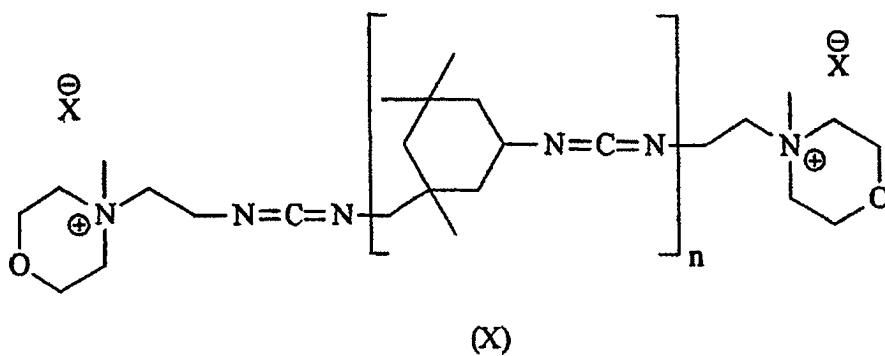
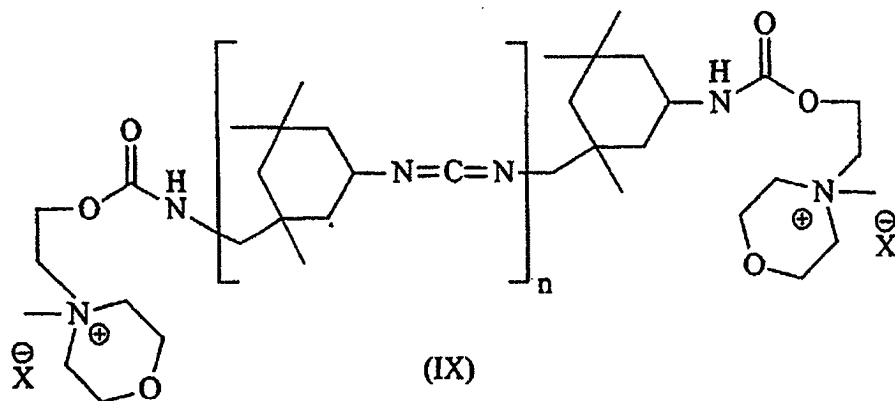
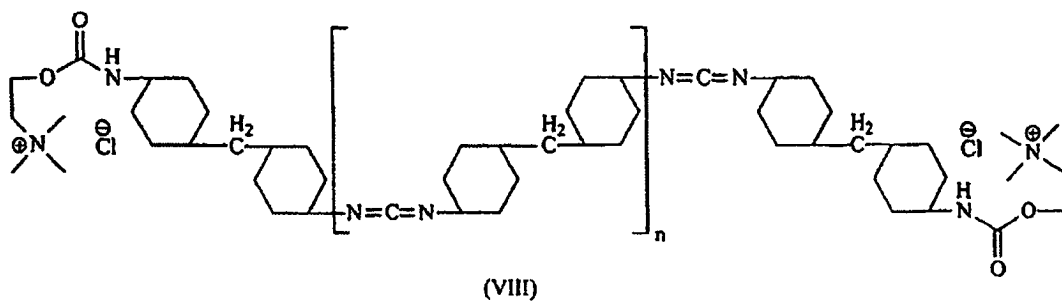
**[0032]** Ein Beispiel einer im Handel erhältlichen von einem Lösungsmittel getragenen Polycarbodiimidspezies ist UCARLNK<sup>®</sup> Crosslinker XL-29SE. Ein Beispiel eines im Handel erhältlichen wasserlöslichen Polycarbodiimides ist die Carbodilite<sup>®</sup> V Reihe der multifunktionalen Carbodiimide. Ein Beispiel eines im Handel erhältlichen wasserdispersierbaren Polycarbodiimides ist Carbodilite<sup>®</sup> E-02 (Nisshinbo Industries).

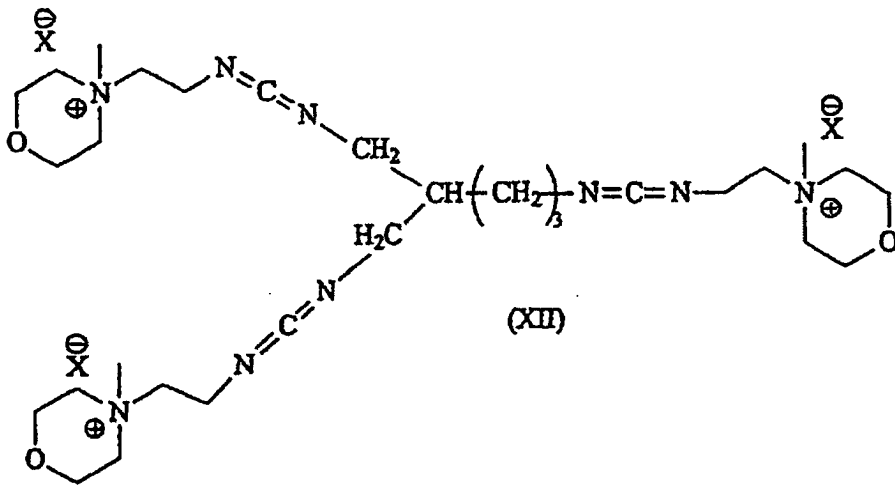
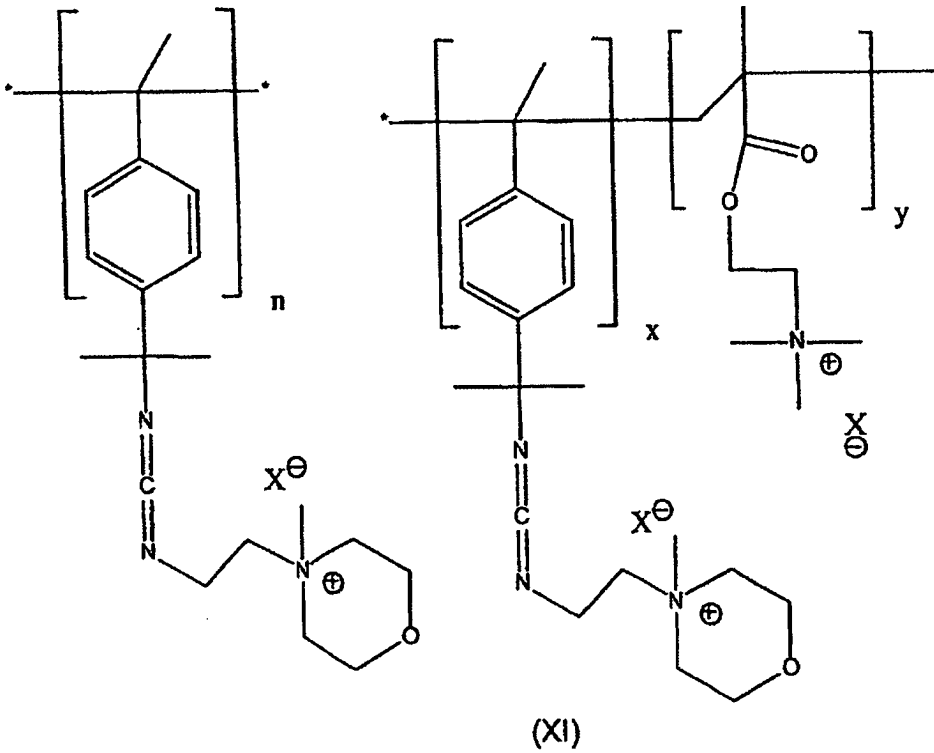
#### KATIONISCHE POLYCARBODIIMIDE

**[0033]** Wie in dem was hierauf folgt beschrieben worden ist, können kationische Polycarbodiimide für bestimmte Ausführungen dieser Erfindung vorteilhaft sein. Eine solche Spezies kann hergestellt werden durch eine Reaktion eines quaternären Aminoalkohols oder eines Aminoamins, wie diejenigen die in den Figuren (IX) (a), (b), (c), (d) und (e) illustriert sind, mit einem von einem bis-Isocyanat abgeschlossenen pCDI, wie diejenigen die in den vorher integrierten Patenten US 6248819 und US 6121406 beschrieben worden sind. Das mit einem bis-Isocyanat abgeschlossene pCDI kann darüber hinaus mit quaternären Diolen, wie diejenigen die in den Formeln (VII) (f) und (g) illustriert worden sind, eine Kettenerweiterung erfahren. Bin Beispiel eines im Handel erhältlichen mit einem bis-Isocyanat abgeschlossenen pCDI ist Carbodilite<sup>®</sup> V-05, das von Nisshinbo Industries hergestellt wird.



**[0034]** Die untenstehenden Strukturen (Formeln (VIII) bis hin zu (XIII)) illustrieren verschiedene quaternäre pCDI-Spezies, aber dies soll keinesfalls bedeuten, dass das Konzept hierdurch begrenzt werden soll.





[0035] Wenn dies gewünscht ist, könnten sogar noch mehr quaternäre Gruppen an den Enden eines mit einem bis-Isocyanat abgeschlossenen pCDI befestigt sein, dies indem ein am Ende funktionalisiertes Oligomer zur Reaktion gebracht wird, etwa ein solches wie es in der Figur (XIII) gezeigt wird. Diese Art Oligomer kann hergestellt werden durch eine Gruppenübertragungspolymerisation von Dimethylaminomethacrylat, begin-

nend mit einem silanblockierten funktionellen Hydroxyinitiator. Sobald das Oligomer hergestellt ist, können die tertiären Aminogruppen mit einer Methyl- oder Benzylgruppe quaternisiert werden und es kann die durch das Silan geschützte Hydroxygruppe deblockiert werden.

#### TINTENSTRAHLDRUCKTINTE, DIE pCDI ENTHÄLT

**[0036]** Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung verwendete Tintenstrahl-drucktinte betrifft eine Tintenstrahl-drucktinte, die einen Träger und eine in dem Träger dispergierte und/oder aufgelöste Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente umfasst. Die Tinte kann gefärbt sein, indem sie ferner einen Farbstoff umfasst, oder sie braucht keinen Farbstoff zu enthalten (ungefärbt sein). Wenn sie ungefärbt ist, dann ist die Tinte vorzugsweise im Wesentlichen klar. Wahlweise kann die Tinte andere Ingredienzien von einer solchen Art enthalten, wie sie im Allgemeinen den Experten auf diesem Gebiet gut bekannt ist.

**[0037]** Die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente kann in der Tinte mit einer oder mit mehreren verschiedenen Fähigkeiten für eine Vielfalt von Funktionen vorhanden sein. Zum Beispiel kann die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente als ein polymeres Dispergiermittel für unlösliche Farbstoffe (wie etwa Pigmente) oder andere unlösliche Tintenkomponenten vorliegen. Somit können die hierin beschriebenen Carbodiimid enthaltenden Oligomere und Polymere dazu verwendet werden, um reaktive kationische Pigmentdispersionen herzustellen. Die Carbodiimidgruppe enthaltende Komponente könnte auch in der Form von selbst-dispergierten Pigmentteilchen mit mehrfachen anhängenden Carbodiimidgruppen vorhanden sein. Die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente kann auch als ein "Zusatzstoff" vorliegen, der als ein grenzflächenaktiver Stoff funktioniert, um in Punkto Tintenstabilität, Substratbenetzung und/oder Kontrolle des Auslaufen bzw. Ausschwitzens behilflich zu sein und/oder als ein Bindemittel, um die Lebensdauer von gedruckten Bildern zu verbessern.

**[0038]** Die Menge an pCDI in einer gegebenen Tinte ist nicht auf elf solches Ausmaß begrenzt, welches es gestattet eine geeignete Tinte zu formulieren, die geeignete physikalische Eigenschaften aufweist und die als Strahl ausgespritzt werden kann. Im Allgemeinen können die pCDI jedoch in Mengen von bis zu ungefähr 20 Gewichtsprozent vorliegen und noch typischer ist ein Bereich von etwa 0,1 bis zu ungefähr 10 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte. Wenn das pCDI polymer ist, dann kann das Molekulargewicht irgendeinen Wert aufweisen, der eine Tinte mit geeigneten Eigenschaften liefert, aber dasselbe wird allgemein kleiner als ungefähr 100.000 sein und typischerweise wird dasselbe kleiner als ungefähr 15.000 sein, womit des zahlengemittelte Molekulargewicht gemeint ist.

**[0039]** Mehrwertige Metallionen wie etwa zweiwertiges Calcium oder Magnesium oder dreiwertiges Aluminium können zu der pCDI-Tinte hinzugefügt werden, um anionische co-reaktive Tinten abzusetzen oder zu fixieren.

**[0040]** Die Farbstoffe für die pCDI enthaltende Tinte können aus irgendwelchen kompatiblen, nicht reaktiven Farbstoffe bestehen, einschließlich aus einem Färbungsstoff oder einem Pigment oder einem in einem Polymer eingekapselten Färbungsstoff oder Pigment. Dennoch wird im Allgemeinen der Farbstoff für eine wässrige pCDI-Tinte kationisch oder neutral sein.

**[0041]** Die Funktion einer pCDI enthaltenden Tinte könnte dadurch heraufgesetzt werden, dass man das pCDI elektrostatisch anziehend macht gegenüber der co-reaktiven Spezies. Wenn zum Beispiel die co-reaktive Spezies anionisch ist, dann könnten das pCDI in einer kationischen Form geliefert werden, um so eine Anziehungskraft zwischen den beiden Spezies zu erzeugen und um so eine wirksamere Vernetzung zu ermöglichen. Es kann auch einen zusätzlichen Vorteil bringen, den Farbstoff zu fixieren, wodurch die optische Dichte und die Farbenreinheit (Chroms) herauf gesetzt werden.

#### TRÄGER

**[0042]** Der Träger ist das flüssige tragende Mittel für die Tinteningredienzien und dasselbe kann wässrig oder nicht wässrig sein.

**[0043]** Der Ausdruck "wässriger Träger" bezieht sich auf Wasser oder auf eine Mischung aus Wasser und aus mindestens einem wasserlöslichen, organischen Lösungsmittel (Co-Lösungsmittel). Die Auswahl einer geeigneten Mischung hängt von den Anforderungen der spezifischen Anwendung ab, etwa von der gewünschten Oberflächenspannung und Viskosität, von dem gewählten Farbstoff von der Trocknungszeit der Tinte und von dem Typ des Substrats, auf welches die Tinte aufgebracht werden soll. Repräsentative Beispiele von wasser-

löslichen, organischen Lösungsmitteln, die ausgewählt werden können, sind in US 5085698 offenbart worden (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre).

**[0044]** Wenn eine Mischung aus Wasser und aus einem wasserlöslichen Lösungsmittel verwendet wird, dann wird der wässrige Träger typischerweise ungefähr 30% bis ungefähr 95% enthalten, wobei der Rest (d.h. ungefähr 70% bis ungefähr 5%) aus dem wasserlöslichen Lösungsmittel besteht. Bevorzugte Zusammensetzungen enthalten ungefähr 60 Gewichtsprozent bis ungefähr 95 Gewichtsprozent Wasser, bezogen auf das Gesamtgewicht des wässrigen Trägers.

**[0045]** Der wässrige Träger kann so hergestellt werden, dass er schnell eindringt (schnelles Trocknen), indem grenzflächenaktive Stoffe oder eindringende Hilfsmittel einbezogen werden, etwa Glykolether und 1,2-Alkandiole. Glykolether enthält Ethylenglykolmonobutylether, Diethylenglykolmono-n-propylether, Ethylenglykolmono-iso-propylether, Diethylenglykolmono-iso-propylether, Ethylenglykolmono-n-butylether, Ethylenglykolmono-t-butylether, Diethylenglykolmono-n-butylether, Triethylenglykolmono-n-butylether, Diethylenglykolmono-t-butylether, 1-Methyl-1-methoxybutanol, Propylenglykol-mono-t-butylether, Propylenglykolmono-n-propylether, Propylenglykolmono-iso-propylether, Propylenglykolmono-n-butylether, Dipropylenglykolmono-n-butylether, Dipropylenglykolmono-n-propylether und Dipropylenglykolmono-isopropylether. 1,2-Alkandiole bestehen vorzugsweise aus 1,2-C4-6 Alkandiolen, am stärksten bevorzugt bestehen sie aus 1,2-Hexandiol. Geeignete grenzflächenaktive Stoffe umfassen ethoxylierte Acetylendiolen (z.B. die Surfynols® Reihe von Air Products), ethoxylierte primäre (z.B. die Neodol® Reihe von Shell) und sekundäre (z.B. die Tergitol® Reihe von Union Carbide) Alkohole, Sulfosuccinate (z.B. die Aerosol® Reihe von Cytec), Organosilicone (z.B. die Silwet® Reihe von Witco) und fluorhaltige oberflächenaktive Substanzen (z.B. die Zonyl® Reihe von DuPont).

**[0046]** Der Menge des Zusatzes an Glykolether(n) und 1,2-Alkandiol(en) muss in geeigneter Weise bestimmt werden, aber sie liegt typischerweise in dem Bereich von ungefähr 1 bis ungefähr 15 Gewichtsprozent und typischer noch ist der Bereich von ungefähr 2 bis ungefähr 10 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte. Oberflächenaktive Substanzen können in typischer Weise in einer Menge von ungefähr 0,01 bis ungefähr 5 Gewichtsprozent Verwendung finden, bevorzugt sind Mengen von ungefähr 0,2 bis ungefähr 2 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

**[0047]** Ein "nicht wässriger Träger" verweist sich auf einen Träger, der im Wesentlichen aus einem nicht wässrigen Lösungsmittel oder aus Mischungen von solchen Lösungsmitteln besteht, wobei die Lösungsmittel polar und/oder nicht polar sein können. Beispiele von polaren Lösungsmitteln umfassen Alkohole, Ester, Ketone und Ether, insbesondere Mono- und Di-alkylether von Glykolen und Polyglykolen wie etwa Monomethylether von Mono-, Di- und Tri-propylenglykolen und der Mono-n-butylether von Ethylen, Diethylen- und Triethylenglykolen. Beispiele von nicht polaren Lösungsmitteln umfassen aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe mit mindestens sechs Kohlenstoffatomen und Mischungen derselben, einschließlich der Destillationsprodukte von Raffinerien und deren Nebenprodukte.

**[0048]** Selbst wenn kein Wasser in voller Absicht zu dem nicht wässrigen Träger hinzugefügt wird, kann etwas zufällig hinzugekommenes Wasser in die Formulierung eingeführt werden, aber im Allgemeinen wird dies nicht mehr als ungefähr 2-4 Gewichtsprozent ausmachen. Per Definition wird die nicht wässrige Tinte dieser Erfindung nicht mehr als ungefähr 10 Gewichtsprozent und vorzugsweise nicht mehr als ungefähr 5 Gewichtsprozent Wasser enthalten, dies bezogen auf das gesamte Gewicht des nicht wässrigen Trägers

#### FARBSTOFFE

**[0049]** Farbstoffe können löslich (Färbungen) oder dispergiert (Pigmente) in dem Tintenträger vorliegen.

**[0050]** Traditionell werden Pigmente in einem Träger zur Dispersion stabilisiert unter Zuhilfenahme von dispergierenden Stoffen wie etwa von polymeren Dispergiermitteln oder grenzflächenaktiven Stoffen. Dennoch sind erst vor kurzer Zeit so genannte "selbst-dispergierbare" oder "selbst-dispergierende" Pigmente (nachstehend "SDP") entwickelt worden. Wie der Name implizieren würde, sind die SDPs im Wasser oder in einem Träger ohne Dispergiermittel dispergierbar. Siehe zum Beispiel US 5554739, US 5571311, US 5609671, US 5672198, US 5698016, US 5707432, US 5718746, US 5747562, US 5749950, US 5803959, US 5837045, US 5846307, US 5851280, US 5861447, US 5885335, US 5895522, US 5922118, US 5928419, US 5976233, US 6057384, US 6099632, US 6123759, US 6153001, US 6221141, US 6221142, US 6221143, US 6277183, US 6281267, US 6329446, US 6332919, US 6375317, US 2001/0035110, EP-A-1086997, EP-A-1114851, EP-A-1158030, EP-A-1167471, EP-A-1122286, WO 01/10963, WO 01/25340 25 und WO 01/94476, deren Of-

fenbarungen durch diese Referenznahmen für alle Zwecke mit hierin einbezogen werden, so als ob dieselben vollständig hierin bekannt gemacht worden wären).

**[0051]** Ein Pigment kann zur Dispersion stabilisiert werden durch eine Oberflächenbehandlung, um selbst-dispergierend zu sein (siehe zum Beispiel das vorhin oben mit einbezogene Patent WO01/94476), durch eine Behandlung mit dem Dispergiermittel auf die traditionelle Art und Weise oder durch irgendeine Kombination aus Oberflächenbehandlung und Dispergiermittel.

**[0052]** Vorzugsweise ist dann, wenn ein Dispergiermittel eingesetzt wird, das bzw. die Dispergiermittel ein polymeres Dispergiermittel mit einer zufälligen oder strukturierten Anordnung. Bevorzugte Zufallspolymere umfassen Acrylpolymere und Styrolacrylpolymere. Am stärksten bevorzugt sind strukturierte Dispergiermittel, die AB, BAB und ABC-Blockcopolymere, verzweigte Polymere und Pfropfpolymere enthalten. Einige nützliche Strukturpolymere sind in US 5085698, EP-A-0556649 und US 5231131 offenbart worden (deren Offenbarungen durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen werden, so als ob dieselben vollständig hierin bekannt gemacht worden wären).

**[0053]** Ein Beispiel einer Pigmentdispersion, die mit Blockcopolymeren hergestellt ist, die sowohl Carboxylat- als auch primäre Aminfunktionalitäten enthalten, ist in US 6306994 beschrieben worden (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre).

**[0054]** Die vorausgehenden Dispersionsbeispiele werden überwiegend anionisch stabilisiert. Beispiele von kationisch stabilisierten Dispersionen umfassen jene, die mit einem quaternären Polymer hergestellt sind wie etwa Blockpolymere aus Methylmethacrylat und Dimethylaminoethylmethacrylat oder aus Benzylmethacrylat und Dimethylaminoethylmethacrylat, die mit Benzylchlorid, Dimethylsulfat oder Methylchlorid quaternisiert worden sind. Die Herstellung solcher Pigmentdispersionen ist in US 5801738, US 5750594 und US 5713993 beschrieben (deren Offenbarungen durch diese Referenznahmen für alle Zwecke mit hierin einbezogen werden, so als ob dieselben vollständig hierin bekannt gemacht worden wären).

**[0055]** Beispiele von quaternären selbst-dispergierten Pigmenten umfassen jene mit anhängenden quaternisierten Amingruppen. Die Herstellung dieser Pigmente ist in US 5851280 und US 6221143 beschrieben worden (deren Offenbarungen durch diese Referenznahmen für alle Zwecke mit hierin einbezogen werden, so als ob dieselben vollständig hierin bekannt gemacht worden wären).

**[0056]** Repräsentative, im Handel erhältliche Pigmente in trockener Form umfassen folgende Produkte:

Handelsname	Hersteller	Farbindex (CI) Pigment-name
Permanent Yellow DHG	Hoechst	Yellow 12
Permanent Yellow GR	Hoechst	Yellow 13
Permanent Yellow G	Hoechst	Yellow 14
Permanent Yellow NCG-71	Hoechst	Yellow 16
Permanent Yellow NCG-71	Hoechst	Yellow 16
Permanent Yellow GG	Hoechst	Yellow 17
Hansa Yellow RA	Hoechst	Yellow 73
Hansa Brilliant Yellow 5GX-02	Hoechst	Yellow 74
Dalamar <sup>®</sup> Yellow YT-858-D	Heubach	Yellow 74
Hansa Yellow X	Hoechst	Yellow 75
Novoperm <sup>®</sup> Yellow HR	Hoechst	Yellow 83
Chromophtal <sup>®</sup> Yellow 3G	Ciba-Geigy	Yellow 93
Chromophtal <sup>®</sup> Yellow GR	Ciba-Geigy	Yellow 95
Novoperm <sup>®</sup> Yellow FGL	Hoechst	Yellow 97
Hansa Brilliant Yellow 10GX	Hoechst	Yellow 98
Permanent Yellow G3R-01	Hoechst	Yellow 114

Chromophtal® Yellow 8G	Ciba-Geigy	Yellow 128
Irgazin® Yellow 5GT	Ciba-Geigy	Yellow 129
Hostaperm® Yellow H4G	Hoechst	Yellow 151
Hostaperm® Yellow H3G	Hoechst	Yellow 154
L74-1357 Yellow	Sun Chem	
L75-1331 Yellow.	Sun Chem	
L75-2377 Yellow	Sun Chem.	
Hostaperm® Orange GR	Hoechst	Orange 43
Paliogen® Orange	BASF	Orange 51
Irgalite® Rubine 4BL	Ciba-Geigy	Red 57:1
Quindo® Magenta	Mobay	Red 122
Indofast® Brilliant Scarlet	Mobay	Red 123
Hostaperm .RTM. Scarlet GO	Hoechst	Red 168
Permanent Rubine F6B	Hoechst	Red 184
Monastral® Magenta	Ciba-Geigy	Red 202
Heliogen .RTM. Blue 16901F	BASF	Blue 15:2
Heliogen® Blue NBD 7010	BASF	
Heliogen® Blue K 7090	BASF	Blue 15:3
Heliogen® Blue L 7101F	BASF	Blue 15:4
Paliogen® Blue L 6470	BASF	Blue 60
Heucophthal® Blue G, XBT-583D	Heubach	Blue 15:3
Heliogen® Green K 8683	BASF	Green 7
Heliogen® Green L 9140	BASF	Green 36
Monastral® Violet R	Ciba-Geigy	Violet 19
Monastral® Red B	Ciba-Geigy	Violet 19
Quindo® Red R6700	Mobay	
Quindo® Red R6713	Mobay	
Indofast® Violet	Mobay	Violet 23
Monastral® Violet Maroon B	Ciba-Geigy	Violet 42
Special Black 4A	Degussa	Black 7
Sterling® NS 76 Black	Cabot	Black 7
Sterling® NSX 76	Cabot	Black 7
Mogul L	Cabot	Black 7

**[0057]** Repräsentative, im Handel erhältliche Pigmente, die in der Form eines wasser-nassen Presskuchens erhältlich sind, umfassen: Heucophthal® Blue BT-585-P, Toluidine Red Y (C.I. Pigment Red 3), Quindo® Magenta (Pigment Red 122), Magenta RV-6831 Presskuchen (Mobay-Chemical, Harmon-Division, Haledon, N J.), Sunfast. RTM. Magenta 122 (Sun Chemica Corp., Cincinnati, OH), Indo® Brilliant Scarlet (Pigment Red 123, C.I. Nr. 71145), Toluidine Red B (C.I. Pigment Red 3), Watchung® Red B (C.I. Pigment Red 48), Permanent Rubine F6B13-1731 (Pigment Red 184), Hansa® Yellow (Pigment Yellow 98), Dalamar® Yellow YT-839-P (Pigment Yellow 74, C.I. Nr. 11741, Sunbrite® Yellow 17 (Sun Chemical Corp, Cincinnati, Ohio), Toluidine Yellow G (C.I. Pigment Yellow 1), Pigment Scarlet (C.I. Pigment Red 60), Auric Braun (C.I. Pigment Brown 6) usw.. Schwarze Pigmente wie etwa Carbon Black sind allgemein nicht in der Form von wässrigen Presskuchen erhältlich.

**[0058]** Kationische Färbungsmittel weisen typischerweise ein strukturelles Gerüstskelett von Cyanin, Azo, Azomethin, Xanthen, Triphenylmethan, Methin, Polymethin, Phthalocyanin oder dergleichen auf. Kationische

Färbungsmittel enthalten C.I. Basic Yellow 1, C.I. Basic Yellow 11, C.I. Basic Yellow 13, C.I. Basic Yellow 19, C.I. Basic Yellow 21, C.I. Basic Yellow 25, C.I. Basic Yellow 33, C.I. Basic Yellow 36, C.I. Basic Red 1, C.I. Basic Red 2, C.I. Basic Red 9, C.I. Basic Red 12, C.I. Basic Red 13, C.I. Basic Red 38, C.I. Basic Red 39, C.I. Basic Red 92, C.I. Basic Blue 1, C.I. Basic Blue 3, C.I. Basic Blue 5, C.I. Basic Blue 9, C. I. Basic Blue 19, C.I. Basic Blue 24, C.I. Basic Blue 25, C.I. Basic Blue 26, C.I. Basic Blue 28, C.I. Basic Blue 45, C.I. Basic Blue 54 und C.I. Basic Blue 65. Diese Färbungsstoffe können in einer für die Herstellung einer schwarzen Tinte bestimmten Kombination verwendet werden.

**[0059]** Anionische Färbungsstoffe enthalten Acid Yellow 11, Acid Yellow 17, Acid Yellow 23, Acid Yellow 25, Acid Yellow 29, Acid Yellow 42, Acid Yellow 49, Acid Yellow 61, Acid Yellow 71, Direct Yellow 12, Direct Yellow 24, Direct Yellow 26, Direct Yellow 44, Direct Yellow 86, Direct Yellow 87, Direct Yellow 98, Direct Yellow 100, Direct Yellow 130, Direct Yellow 86, Direct Yellow 132, Direct Yellow 142, Acid Red 1, Acid Red 6, Acid Red 8, Acid Red 32, Acid Red 35, Acid Red 37, Acid Red 51, Acid Red 52, Acid Red 80, Acid Red 85, Acid Red 87, Acid Red 92, Acid Red 94, Acid Red 115, Acid Red 180, Acid Red 254, Acid Red 256, Acid Red 289, Acid Red 315, Acid Red 317, Direct Red 1, Direct Red 4, Direct Red 13, Direct Red 17, Direct Red 23, Direct Red 28, Direct Red 31, Direct Red 62, Direct Red 79, Direct Red 81, Direct Red 83, Direct Red 89, Direct Red 227, Direct Red 240, Direct Red 242, Direct Red 243, Acid Blue 9, Acid Blue 22, Acid Blue 40, Acid Blue 59, Acid Blue 93, Acid Blue 102, Acid Blue 104, Acid Blue 113, Acid Blue 117, Acid Blue 120, Acid Blue 167, Acid Blue 229, Acid Blue 234, Acid Blue 254, Direct Blue 6, Direct Blue 22, Direct Blue 25, Direct Blue 71, Direct Blue 78, Direct Blue 86, Direct Blue 90, Direct Blue 106, Direct Blue 199.

**[0060]** Der schwarze Farbstoff kann auch ein Färbungsstoff sein, zum Beispiel der schwarze Färbungsstoff, der in US 5753016 offenbart worden ist (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre). Der schwarze Farbstoff kann auch eine Kombination eines Färbungsstoffes und eines Pigmentes sein wie dies zum Beispiel in dem vorher mit einbezogenen US 6277184 offenbart wird.

#### ANDERE INGREDIENZEN

**[0061]** Andere Ingredienzien können mit in die Tintenstrahldrucktinte hinein formuliert werden, und zwar in dem Ausmaß, dass solche anderen Ingredienzien nicht mit der Stabilität und der Ausstoßfähigkeit der Tinte interferieren, was leicht durch ein routinemäßiges Experimentieren bestimmt werden kann. Solche anderen Ingredienzien sind im Allgemeinen gut auf dem betreffenden Gebiet des Standes der Technik bekannt.

**[0062]** Biozide können verwendet werden, um das Wachstum von Mikroorganismen zu verhindern.

**[0063]** Das Einbeziehen von Sequestriermitteln (oder von chelatbildenden Mitteln) wie etwa Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA), Iminodiessigsäure (IDA), Ethylendiamin-di(o-hydroxyphenyl)essigsäure (EDDHA), Nitrioltriessigsäure (NTA), Dihydroxyethylglycin (DHEG), trans-1,2-Cyclohexandiamintetraessigsäure (CyDTA), Dethylentriamin-N,N,N',N''-pentaessigsäure (DTPA) und Glykolyt-Ofeniamin-N,N,N',N'-tetraessigsäure (GEDTA) und die Salze derselben kann vorteilhaft sein, zum Beispiel um schädliche Auswirkungen von Schwermetallverunreinigungen zu beseitigen.

**[0064]** Die Tinten können neben dem pCDI und der co-reaktiven Spezies andere kompatible Polymere enthalten. Die Oligomere oder Polymere können auf Acryl, Urethan, Polyester, Polyamid, Polyvinyl, Polyether, Polyamin und auf zellulosehaltigen Strukturen beruhen; die Polymer- oder Oligomerstrukturen können Zufalls-, Blockstrukturen, verzweigte Strukturen, Stern- oder Dendrimerstrukturen umfassen. Sie können löslich sein oder sie können als eine Dispersion, als Latex oder als ein Hydrosol vorliegen. Die Latex- oder Dispersionspartikel können eine homogene Struktur oder eine Kern-/Schalenstruktur aufweisen.

#### TINTENEIGENSCHAFTEN

**[0065]** Die Tropfengeschwindigkeit, die Abtrennungslänge der Tröpfchen, die Tropfengröße und die Stromstabilität werden stark von der Oberflächenspannung und von der Viskosität der Tinte beeinflusst. Tintenstrahldrucktinten weisen typischerweise eine Oberflächenspannung in dem Bereich von etwa 20 Dyn/cm bis ungefähr 70 Dyn/cm bei 25°C auf. Die Viskosität kann so hoch sein wie 30 cP bei 25°C (30 cP oder weniger), aber typischerweise ist sie etwas niedriger. Die Tinte weist physikalische Eigenschaften auf, die an die Bedingungen des Ausstoßens und an die Auslegung des Druckkopfes angepasst sind. Die Tinten sollte eine ausgezeichnete Lagerstabilität für lange Zeiträume aufweisen, so dass sie nicht bis zu einem signifikanten Maße in dem Tintenstrahldruckapparat verstopft. Weiterhin sollte die Tinte keine Teile der Tintenstrahldruckvorrichtung angrei-

fen und korrodieren, wenn sie mit der Vorrichtung in Kontakt kommt, und sie sollte im Wesentlichen geruchlos und nicht toxisch sein.

**[0066]** Der Tintenkombination gemäß dieser Erfindung kann besonders günstig für Auftragungen sein, bei denen eine niedrige Viskosität erforderlich ist. Somit kann die Viskosität (bei 25°C) der erfindungsgemäßen Tinten kleiner als ungefähr 7 CPS oder kleiner als ungefähr 5 CPS und sogar noch kleiner als ungefähr 3,5 CPS sein.

#### PROPORTIONEN DER INGREDIENZIEN

**[0067]** Die oben und unten beschriebenen Komponenten (co-reaktive Komponenten) können kombiniert werden, um eine Tinte in verschiedenen Proportionen und Kombinationen zu erzeugen, um die gewünschten Tinteneigenschaften zu erreichen, so wie sie allgemein oben beschrieben worden sind und wie sie allgemein von jenen, die Experten auf diesem Gebiet sind, anerkannt werden. Ein gewisses Experimentieren kann notwendig sein, um Tinten für eine spezielle, besondere Endverwendung zu optimieren, aber solch ein Optimieren liegt im Allgemein innerhalb der Kenntnisse der Experten auf diesem Gebiet.

**[0068]** Zum Beispiel liegt die Menge eines Trägers in einer Tinte, ob sie nun wässrig oder nicht wässrig ist, typischerweise in dem Bereich von etwa 70 Gewichtsprozent bis ungefähr 99,8 Gewichtsprozent und vorzugsweise von ungefähr 80 Gewichtsprozent bis ungefähr 99,8 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

**[0069]** In einer farbigen Tinte wird der Farbstoff allgemein in Mengen bis zu ungefähr 12 Gewichtsprozent und noch typischer in dem Bereich von etwa 0,1 bis ungefähr 9 Gewichtsprozent vorliegen, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte. Dispergiemittel werden, wenn dieselben für die Stabilisierung eines unlöslichen Farbstoffes erforderlich sind, in Größenordnungen eingesetzt, die auf der Menge des Farbstoffes beruhen, und sie werden gewöhnlich als ein Gewichtsverhältnis ausgedrückt. Allgemein werden Dispergiemittel eingesetzt in einem Gewichtsverhältnis von Pigment-zu-Dispergiemittel in einem Bereich von etwa 1:3 bis ungefähr 4:1.

**[0070]** Andere Ingredienzien (Zusatzstoffe) umfassen, wenn sie überhaupt vorliegen, allgemein weniger als ungefähr 15 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte. Grenzflächenaktive Stoffe liegen, wenn sie überhaupt hinzu gegeben worden sind, in dem Bereich von etwa 0,2 bis ungefähr 3 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte. Andere Polymere als das pCDI und die c-reaktive Spezies können bei Bedarf hinzugefügt werden, aber sie werden allgemein weniger als ungefähr 15 Gewichtsprozent ausmachen, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

#### TINTENKOMBINATIONEN BZW. TINTENSÄTZE

**[0071]** Eine der Tintenkombinationen gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst vorzugsweise mindestens drei verschieden farbige Tinten (wie etwa CMY) und vorzugsweise mindestens vier verschieden farbige Tinten (wie etwa CMYK) und von diesen ist mindestens eine Tinte eine wässrige Tintenstrahl-drucktinte, so wie dieselbe oben beschrieben worden ist, wobei dieselbe Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente aufweist.

**[0072]** Alternativ enthält die Tinte, welche die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente aufweist, keinen Farbstoff, was bedeutet, dass zusätzlich zu den farbigen, oben beschriebenen Tinten die Tintenkombination weiterhin eine andere Tinte umfassen wird, welche aus einer nicht farbigen Tintenstrahl-drucktinte besteht, welche einen Träger und eine Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente umfasst.

**[0073]** Die anderen Tinten der Tintenkombination können Färbungsstoffe, Pigmente oder Kombinationen derselben als den Farbstoff enthalten. Solche anderen Tinten beruhen auf Trägern und anderen Komponenten und Zusatzstoffen, so wie sie oben beschrieben worden sind, und sie können in einem allgemeinen Sinn von jenen, die Experten auf diesem Gebiet sind, als bekannt angesehen werden.

#### CO-REAKTIVE TINTENKOMBINATIONEN

**[0074]** Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Kombination für eine Tintenstrahl-drucktinte, die mindestens eine erste und eine zweite Tinte aufweist, von denen die erste Tinte einen ersten Träger und eine pCDI-Spezies (Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente) umfasst, und die zweite Tinte einen zweiten Träger und eine "co-reaktive" Spezies umfasst. Die "co-reaktive" Spezies wird so benannt, weil sie eine oder mehrere Hälften enthält, die chemisch mit den Carbodiimidhälften der pCDI-Spezies reagieren, um eine kovalente Bindung zu bilden. Wenn die erste und die zweite Tinte als Strahl auf dieselbe Fläche des Substrats ausge-

spritzt werden, dann vermischen sich die beiden Tinten und die co-reaktiven Spezies können mit den pCDI-Spezies reagieren. Vorzugsweise enthält die co-reaktive Spezies eine Mehrzahl an co-reaktiven Gruppen, so dass die Reaktion mit den pCDI-Spezies ein mindestens teilweise vernetztes Polymer ergibt, das dem gedruckten Bild die Lebensdauer verleiht. Die Reaktion kann allgemein durch eine erhöhte Temperatur beschleunigt werden, aber ein Erhitzen ist nicht notwendig, da die Reaktion vorzugsweise auch bei der Umgebungstemperatur mit annehmbaren Geschwindigkeiten ablaufen wird.

**[0075]** Hierin bedeutet eine Bezugnahme auf die Begriffe "Lebensdauer" oder "Festigkeit" im Allgemeinen den Widerstand des gedruckten Bildes gegenüber einem Entfernen der Farbe wie zum Beispiel eine Abriebfestigkeit (Festigkeit gegenüber einem Reiben mit den Fingern), eine Wasserfestigkeit (gegen Wassertropfen), eine Schmierfestigkeit (bei einem Drüberstreichen mit einem Highlightermarkierungstift) oder eine Festigkeit gegenüber Steingut bei Textilien.

**[0076]** Entweder eine von den beiden oder die beiden, also sowohl die erste als auch die zweite Tinte können ferner einen Farbstoff enthalten. In dem Fall, wo die erste und die zweite Tinte keinen Farbstoff enthalten, findet die Auftragung allgemein unter der Form eines Überzugs statt. Dennoch wird typischerweise mindestens eine der Tinten einen Farbstoff enthalten. Im Allgemeinen wird die Tintenkombination mindestens drei Tinten mit einem Farbstoff und mindestens eine Tinte ohne Farbstoff enthalten. Die Tinte ohne einen Farbstoff wird entweder die pCDI-Spezies oder die co-reaktive Spezies enthalten, und die Tinten mit einem Farbstoff werden die Zusatzspezies enthalten, die in der Tinte ohne den Farbstoff nicht enthalten ist.

**[0077]** Der Farbstoff in der co-reaktiven Tinte wird im Allgemeinen anionisch oder neutral sein. Wenn die hydrophilen Gruppen an dem Farbstoff ebenfalls carbodiimid-reaktiv (z.B. Carboxylat oder Amine) sind, dann kann der Farbstoff auch als die co-reaktive Spezies bzw. eine derselben dienen.

**[0078]** Die Tinten können auch andere Ingredienzien enthalten, wie sie auf diesem Gebiet der Technik gut bekannt sind und wie sie oben beschrieben worden sind. Die Anpassung der Tintenformulierung an einen speziellen Tintenstrahldrucker kann erforderlich sein, um eine angemessene Ausgewogenheit unter den Eigenschaften wie zum Beispiel der Viskosität und der Oberflächenspannung bereitzustellen.

**[0079]** Eine Überlegung bei der Formulierung der co-reaktiven Tinten betrifft die Zusatzstoffe, die eine einzelne carbodiimid-reaktive Gruppe enthalten. Solche monofunktionalen Zusatzstoffe können mit einem pCDI reagieren und eine potenzielle Vernetzungsstelle anbinden. In einigen Fällen kann die Bindung eines Zusatzstoffes in die Tintenschicht nützlich sein, aber sie verringert die verfügbaren Vernetzungsstellen für die multifunktionalen co-reaktiven Spezies. Im Allgemeinen wird es vorgezogen, dass im Wesentlichen alle die carbodiimid-reaktiven Gruppen, die in der co-reaktiven Tinte anwesend sind, solche sein sollen, die mit den co-reaktiven Spezies verbunden sind.

#### CO-REAKTIVE SPEZIES

**[0080]** Eine co-reaktive Spezies ist ein Material, das vorzugsweise aus einer Mehrzahl von Hälften (ein Typ oder mehrere Typen) besteht, um mit Carbodiimidgruppen zu reagieren. Eine co-reaktive Spezies könnte instabil sein, wenn sie mit einer Polycarbodiimidspezies in einer Tinte zusammengemischt wird. Somit wird die Kombination von einer co-reaktiven Spezies und einer Polycarbodiimidspezies als getrennte Tinten in Form von Strahlen ausgestoßen und das Mischen wird auf dem gedruckten Substrat vollzogen.

**[0081]** Carbodiimid-reaktive Gruppen enthalten Gruppen mit aktivem Wasserstoff wie etwa Carboxyle, Hydroxyle, Phenole, beta-Diketone, Thiole und primäre sowie sekundäre Amine. Sulfonat- und Phosphonatgruppen werden auch mit einem Carbodiimid in einem kondensierten Film reagieren, der größtenteils frei von Wasser ist, aber die Reaktion neigt dann dazu, langsamer zu verlaufen.

**[0082]** Vorzugsweise umfasst die co-reaktive Spezies mehr als eine Hälfte, die mit Carbodiimidgruppen reagieren wird, so dass die Reaktion der co-reaktiven Spezies und der pCDI-Spezies eine vernetzte (dauerhafte) gedruckte Schicht liefert. Die co-reaktive Spezies kann ein polyfunktionales Molekül sein, ein Oligomer oder ein Polymer, und dieselbe kann in dem Träger löslich oder dispergiert (z.B. Latex, Emulsion oder Hydrosol) als eine getrennte Phase vorliegen. Die Oligomere oder Polymere können auf einem Acrylurethan, Polyester, Polyamid, Polyvinyl, Polyether, Polyamin und auf zellulosehaltigen Strukturen beruhen; die Polymer- oder Oligomerstrukturen können Zufallsstrukturen, Blockstrukturen, verzweigte Strukturen, Stern- oder Dendrimerstrukturen umfassen. Die Latex- oder Dispersionsteilchen können eine homogene Struktur oder eine Kern-/Schaalenstruktur aufweisen.

**[0083]** Die co-reaktive Spezies kann in der Tinte in einer oder in mehreren verschiedenen Kapazitäten für eine Vielfalt von Funktionen vorliegen. Zum Beispiel kann die co-reaktive Spezies als ein polymeres Dispergiermittel für unlösliche Farbstoffe (wie etwa Pigmente) oder andere unlösliche Tintenkomponenten vorliegen. Die co-reaktive Spezies kann auch in der Form von selbst-dispergierten Pigmentteilchen mit mehrfachen co-reaktiven Seitengruppen vorhanden sein. Die co-reaktive Spezies kann auch als ein "Zusatzstoff", als ein grenzflächenaktiver Stoff und/oder als ein Bindemittel vorliegen.

**[0084]** Die co-reaktive Spezies kann ein einzelner Typ einer co-reaktiven Hälfte oder eine Kombination von zwei oder von mehreren verschiedenen Typen von co-reaktiven Hälften sein.

**[0085]** Carboxylsäuren reagieren mit 1,3-Carbodiimidgruppen bei Raumtemperatur, in polaren Umgebungen oder in Anwesenheit von tertiären Aminen, um eine Acylharnstoffverbindung zu bilden. Amine reagieren mit 1,3-Carbodiimidgruppen, wenn auch mit einer langsameren Geschwindigkeit, um Guanidine zu ergeben. Andere aktive Wasserstoffgruppen sind auch dafür bekannt, dass sie mit 1,3-Carbodiimidgruppen einschließlich von Hydroxyl-, Phenol-, beta-keto-Strukturen und Mercaptanen reagieren. Eine Übersicht über die 1,3-Carbodiimidchemie ist von Williams und Ibrahim in Chemical Reviews, 81, 589-636, 1981 geliefert worden (wovon die Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre).

**[0086]** Die Geschwindigkeit, mit welcher eine gegebene pCDI-Spezies mit einer aktiven Wasserstoffverbindung reagiert, hängt von mehreren Faktoren ab. Aliphatische pCDI's sind reaktionsfähiger (soviel wie 50 X) als aromatische und die Reaktionsgeschwindigkeit kann weiter verringert werden, wenn dies erwünscht ist, dadurch dass man sterische Hemmstoffe in die Nähe der CDI-Gruppen einfügt. Die pCDI's reagieren mit Sulfonaten und Phosphaten mit einer viel langsameren Geschwindigkeit als Carboxylate. Die Reaktion von pCDI's mit irgendwelchen dieser sauren Gruppen ist viel langsamer in Anwesenheit von Wasser.

**[0087]** Eine schnellere Reaktion eines carboxylierten Harzes mit einem pCDI läuft bei einem schwach sauren bis neutralen pH-Wert ab und die Reaktion ist unter alkalischen Bedingungen etwas langsamer. Wenn die Carboxylat-Spezies neutralisiert wird, dann wird ein tertiäres Amin vorgezogen. Ammoniak kann auch verwendet werden, aber ein Übermaß davon kann zu einem Verlust an Vernetzungsfähigkeit des pCDI führen. Der pH-Wert der Tinte, welche die pCDI-Spezies enthält, liegt vorzugsweise in dem Bereich von 7 bis 9 im Hinblick auf eine gute Lagerstabilität.

**[0088]** Die gewünschte Geschwindigkeit, mit welcher die pCDI-Spezies und die co-reaktive Spezies reagieren, kann von den Anforderungen des gedruckten Objektes abhängen. In einigen Fällen kann eine sehr schnelle Vernetzung wünschenswert sein, zum Beispiel muss das gedruckte Objekt sofort nach dem Drucken eine Wasserfestigkeit oder einen Widerstand gegenüber dem Verschmieren aufweisen. In diesem Fall wäre eine schnelle Reaktion, die durch geringfügiges Erhitzen beschleunigt wird, günstig. Wenn die Tinte, welche die co-reaktive Spezies enthält, jedoch einen Polymerlatex oder eine Dispersion mit reaktiven Gruppen enthält, dann kann es für diese Komponenten wünschenswert sein, sich miteinander zu verschmelzen, noch bevor das Vernetzen bis zu einem wesentlichen Grad fortgeschritten ist, so dass eher eine vernetzte, kontinuierlich gedruckte Schicht erzielt wird als eine Schicht von schwach anhaftenden, vernetzten Teilchen.

#### CO-REAKTIVE POLYAMINSPEZIES

**[0089]** Als co-reaktive Spezies geeignete monomere Polyamine umfassen Elemente, die ausgewählt werden aus der Gruppe  $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_n\text{NH}_2$ , in welcher n eine ganze Zahl von 2 bis 8 ist, wie etwa Ethylendiamin, Propylendiamin, Tetramethylendiamin, Pentamethylendiamin, Hexamethylendiamin, Heptamethylendiamin und Octamethylendiamin. Enthalten sind auch Elemente, die ausgewählt werden aus der Gruppe  $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2(\text{NHCH}_2\text{CH}_2)_n\text{NH}_2$ , in welcher n eine ganze Zahl von 1 bis 4 ist, wie etwa Diethylentriamin, Triethylentetramin und Tetraethylenpentamin.

**[0090]** Repräsentative, polymere Polyamine, die als co-reaktive Spezies nützlich sind, enthalten Polyethylenimin, Polyvinylamin, Polydiallylamin, Polyallylamin Poly(vinylamin-co-vinylalkohol) und Polyaminoamide, welche durch eine Reaktion von Polyalkylenpolyaminen mit aliphatischen Dicarboxylsäuren hergestellt werden. Ein Beispiel der letzteren ist das Polyaminoamid, das durch eine Reaktion von Diethylentriamin mit Adipinsäure hergestellt wird.

**[0091]** Andere nützliche Polyamine enthalten Aminderivate eines Polyols: Polyethylenoxide und Glycerin mit einer endständigen Aminogruppe einschließlich der Verbindungen, die durch die Strukturformeln B-1 und B-2

dargestellt sind, die in US 6503307 beschrieben und illustriert worden sind (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre). Nützlich sind auch Polymere von Ethylenimin einschließlich der Verbindungen, die durch die Strukturformel B-3 dargestellt sind und die in dem vorherigen, mit eingebundenen Patent US 6503307 beschrieben und illustriert worden sind. Handelsprodukte, die diesen Materialien entsprechen, umfassen zum Beispiel Lupasol® FG, wasserfreies Lupasol® G20, Lupasol® G20, Lupasol® G35 und Lupasol® WF von BASF Co.; und Epomin® SP-006, Epomin® SP-012, Epomin® SP-018, Epomin® SP-200, Epomin® PP-061, Epomin® PP-1000 von Nippon Shokubai Kagaku K.K.

**[0092]** Andere nützliche Polyamine können auch Glukosamine enthalten; Dimere von Glukosamin; Aminosucker als 3(Tri) bis 10(Deca)-mer von Glukosamin; und Oligomere von Zuckerstrukturen, zum Beispiel eine teilweise Acetylierung mit mehrfachen primären Aminogruppen in dem Molekül. Diese Verbindungen können in der Struktur abgeändert werden, vorausgesetzt, dass die abgeänderte Verbindung wasserlöslich ist. Die spezifischen Beispiele werden durch die Strukturformeln B-4 bis B7 gezeigt, die in dem vorherigen, mit eingebundenen Patent US 6503307 beschrieben und illustriert worden sind.

#### CO-REAKTIVE POLVCARBOXYLAT-SPEZIES

**[0093]** Acrylharze wie etwa Polyacrylsäure-, Acrylsäure-acrylnitril Copolymer, Kaliumacrylat-acrylnitril Copolymer, Vinylacetat-acrylatester Copolymere und Acrylsäure-acrylatester Copolymere; Styrol-Acrylharze wie etwa Styrol-acrylsäure Copolymer, Styrol-methacrylsäure Copolymer, Styrolmethacrylsäure-acrylatester Copolymere, Styrol-alphamethylstyrol-acrylsäure Copolymer, Styrolalphamethylstyrol-acrylsäure-acrylatester Copolymere; Styrol-maleinsäure Copolymer, Styrolmaleinsäureanhydrid Copolymer, Vinylnaphthalin-acrylsäure Copolymer, Vinylnaphthalin-maleinsäure Copolymer; und Vinylacetat Copolymere wie etwa Vinylacetat-ethylen Copolymer, Vinylacetat-fettsäurevinylethylen Copolymere, Vinylacetat-maleatester Copolymere, Vinylacetat-crotonsäure Copolymer und Vinylacetat-acrylsäure Copolymer; Isobutylen-maleinsäureharz, ein durch Kollophonium abgeändertes Maleinsäureharz, Alginsäurederivate, Carboxymethylzellulose oder Carboxymethylstärke, carboxylierter Polyester, carboxyliertes Zelluloseacetatbutyrat und Salze derselben.

#### CO-REAKTIVE SPEZIES DES POLY-BETA-DIKETONS

**[0094]** Beispiele umfassen Latexteilchen mit beta-keto Seitengruppen, die mit eingebunden sind in Styrol, Laurylmethacrylat, Methacrylsäureemulsionslatex mit der Zugabe von Methacryloylacetone zu der Polymerisation, so wie dies in EP-A-0900831 beschrieben worden ist (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre).

**[0095]** Ein anderes Beispiel umfasst, so wie in US 6040358 beschrieben (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre), die wasserdispersierbaren beta-Diketonacrylcopolymere mit 50 Gewichtsprozent eines polymerisierbaren beta-Diketons und 5 bis 50 Gewichtsprozent einer anderen polymerisierten Hälfte, die das Polymer bei der Neutralisation löslich macht. Bevorzugte beta-Diketon Monomere würden Acetoacetoxyethylmethacrylat, Acetoacetamidethylmethacrylat und Methacryloylacetone enthalten.

#### CO-REAKTIVE POLYTHIOLSPEZIES

**[0096]** Beispiele nützlicher, wasserlöslicher Polythiolverbindungen sind in den Strukturformeln B-8 bis B-17 gezeigt worden, die in dem vorherigen, mit eingebundenen Patent US 6503307 beschrieben und illustriert worden sind.

#### SUBSTRATE

**[0097]** Das Substrat kann irgendein geeignetes Substrat sein, einschließlich eines einfachen Papiers, eines behandelten Papiers, eines Textils und eines nicht porösen Substrats einschließlich polymerer Filme wie etwa Polyvinylchlorid und Polyester.

#### VERFAHREN ZUM DRUCKEN

**[0098]** Bei dem Auftragen der erfindungsgemäßen Tinten kann zuerst eine Tinte als ein Strahl auf ein Substrat aufgespritzt werden, gefolgt von der anderen Tinte mit etwas Verzögerung (Sekunden) dazwischen, oder die

Tinten können praktisch gleichzeitig aufgetragen werden. Die Reihenfolge und die Zeitabstimmung werden von den Bedürfnissen der Auftragung abhängen. Zum Beispiel könnten auf einem porösen Substrat gewisse Vorteile bestehen, wenn man zuerst die pCDI-Tinte ablegt, insbesondere dann, wenn die pCDI-Tinte kationisch oder ionisch ist oder mehrwertige Kationen enthält, gefolgt von der co-reaktiven, farbigen Tinte, um die Durchdringung der letzteren in das Substrat zu begrenzen. Dies könnte das Auslaufen begrenzen und sowohl ein Heraufsetzen der Farbenreinheit als auch eine dauerhaftere, vernetzte Schicht liefern. Auf einem undurchlässigen Substrat könnte die co-reaktive Farbe zuerst aufgetragen werden, gefolgt von der pCDI-Tinte, um eine maximale Lebensdauer oben auf der Oberfläche der gedruckten Schicht zu liefern. Wenn die beiden Tinten praktisch gleichzeitig als Strahlen aufgespritzt werden, dann würde das Vermischen der beiden Tinten maximiert werden, und die ganze Schicht hätte eine einheitlichere Vernetzung.

#### BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGEN

**[0099]** Ohne eine Begrenzung des Umfanges der vorliegenden Erfindung darzustellen, illustrieren die nachfolgenden Angaben spezifische, bevorzugte Ausführungen:

1. Ein Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, die mindestens eine erste und eine zweite Tinte aufweist, worin die erste Tinte einen ersten Träger und eine pCDI-Spezies umfasst, und die zweite Tinte einen zweiten Träger und eine co-reaktive Spezies umfasst, die eine oder mehrere mit der pCDI-Spezies reaktive Hälften enthält. Entweder eine der beiden Tinten oder sowohl die erste als auch die zweite Tinte können einen Farbstoff enthalten und entweder einer der beiden Träger oder sowohl der erste als auch der zweite Träger können ein wässriger Träger sein.
2. Ein Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, die mindestens eine erste und eine zweite Tinte aufweist, worin die erste Tinte einen ersten Träger und eine pCDI-Spezies umfasst, und die zweite Tinte einen zweiten Träger und eine co-reaktive Spezies umfasst, worin die co-reaktive Spezies in dem zweiten Träger löslich ist. Vorzugsweise umfasst die co-reaktive Spezies eine Mehrzahl von mit der pCDI-Spezies reaktiven Hälften, und die pCDI reaktiven Hälften werden ausgewählt aus Carboxyl-, Amin-, Thiol- und Betadiketongruppen und aus Kombinationen derselben. Und vorzugsweise ist der zweite Träger ein wässriger Träger. Entweder eine der beiden Tinten oder sowohl die erste als auch die zweite Tinte können einen Farbstoff enthalten.
3. Ein Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, die mindestens eine erste und eine zweite Tinte aufweist, worin die erste Tinte einen ersten Träger und eine pCDI-Spezies umfasst, und die zweite Tinte einen zweiten Träger und eine co-reaktive Spezies umfasst, worin der zweite Träger ein wässriger Träger ist und die co-reaktive Spezies ein Polymer (Latex) ist, das in dem zweiten Träger dispergiert ist. Vorzugsweise wird die co-reaktive Latexspezies ionisch zu einer Dispersion stabilisiert. Stärker bevorzugt wird der Latex mit anionischen Carboxylathälften stabilisiert, welche fähig sind, mit der pCDI-Spezies gemeinsam zu reagieren. Die Latexpolymere werden vorzugsweise ausgewählt aus (Styrol)acryl- und Polyurethanpolymeren. Entweder eine der beiden Tinten oder sowohl die erste als auch die zweite Tinte können einen Farbstoff enthalten.
4. Ein Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, die mindestens eine erste und eine zweite Tinte aufweist, worin die erste Tinte einen ersten Träger und eine pCDI-Spezies umfasst, und die zweite Tinte umfasst einen zweiten Träger, einen darin dispergierten Pigmentfarbstoff und eine co-reaktive Spezies, die eine oder mehrere mit der pCDI-Spezies reaktive Hälften enthält. Der zweite Träger ist vorzugsweise ein wässriger Träger, und der Pigmentfarbstoff wird vorzugsweise anionisch stabilisiert, am stärksten bevorzugt mit anionischen Carboxylhälften. Die bevorzugten Pigmentdispersionen umfassen zum Beispiel ein Pigment, das mit einem aus Carboxylatgruppen bestehenden Acrylpolymer dispergiert ist, und SDP, wobei die anhaftenden hydrophilen Gruppen sich aus Carboxylaten zusammensetzen. Wenn die die anionische Stabilität verleihenden Gruppen auf dem Pigment aus Hälften bestehen wie etwa Carboxyl, dann können diese, ganz oder teilweise, auch als die co-reaktive Spezies mit der pCDI-Spezies dienen. Die pCDI-Spezies kann eine kationische pCDI-Spezies sein, um die Wechselwirkung mit einer anionischen co-reaktiven Spezies, wie etwa mit einer ein Carboxylat enthaltenden co-reaktiven Spezies, zu vergrößern.
5. Ein Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, die mindestens eine erste und eine zweite Tinte aufweist, worin die erste Tinte einen ersten Träger und eine pCDI-Spezies umfasst, und die zweite Tinte umfasst einen zweiten Träger, einen löslichen Farbstoff und eine co-reaktive Spezies, die eine oder mehrere mit der pCDI-Spezies reaktive Hälften enthält. Der zweite Träger ist vorzugsweise ein wässriger Träger, und der lösliche Farbstoff (Färbungsmittel) ist vorzugsweise anionisch. Wenn das Färbungsmittel sich aus pCDI reaktiven Hälften wie etwa aus anionischen Carboxylhälften zusammensetzt, dann können diese, ganz oder teilweise, auch als die co-reaktive Spezies mit der pCDI-Spezies dienen. Die pCDI-Spezies kann eine kationische pCDI-Spezies sein, um die Wechselwirkung mit einer anionischen co-reaktiven Spezies zu vergrößern.
6. Ein Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, die mindestens eine erste und eine zweite Tinte aufweist,

worin die erste Tinte einen ersten Träger, einen Pigmentfarbstoff und eine pCDI-Spezies umfasst, und die zweite Tinte einen zweiten Träger und eine co-reaktive Spezies umfasst, die eine oder mehrere mit der pCDI-Spezies reaktive Hälften enthält. Der Pigmentfarbstoff wird vorzugsweise kationisch stabilisiert. Die bevorzugten Pigmentdispersionen umfassen zum Beispiel ein Pigment, das mit einem kationischen Polymer dispergiert ist, und SDP, wobei die befestigten hydrophilen Gruppen sich aus kationischen Gruppen zusammensetzen. Die zweite Tinte kann weiterhin ein anionisches Latexpolymer aufweisen.

7. Bei einer weiteren Ausführung wird eine Tintenkombination geliefert, die eine erste Tinte aufweist, welche einen ersten Träger und eine pCDI-Spezies (ohne Farbstoff) umfasst; eine zweite Tinte, die einen Magenta-Farbstoff, eine co-reaktive Spezies und einen zweiten Träger umfasst; eine dritte Tinte, die einen Yellow-Farbstoff eine co-reaktive Spezies und einen dritten Träger umfasst; und eine vierte Tinte, die einen Cyan-Farbstoff, eine co-reaktive Spezies und einen vierten Träger umfasst. Vorzugsweise bestehen der Magenta-, Yellow- und der Cyan-Farbstoff aus Pigmenten. Wahlweise ist eine fünfte Tinte vorhanden, die einen schwarzen Farbstoff, eine co-reaktive Spezies und einen fünften Träger umfasst. Der Träger kann in allen Fällen ein wässriger Träger sein.

### BEISPIELE

**[0100]** Kommerzielle Ingredienzien, die in den Beispielen verwendet werden, enthalten: Dowanol® PMA, Propylenglykoldimethylacetat (Dow); Ucarlinx® XL-29SE (50% Feststoffe), ein lösungsmittelhaltiges Polycarbodiimid (Union Carbide); Carbodelite® V-02-L2 (40% Feststoffe), ein wasserlösliches Polycarbodiimid (Nissinbo industries); Carbodelite® E-02 (40% Feststoffe), ein wasserdispergierbares Polycarbodiimid (Nissinbo Industries); BYK® 348, ein grenzflächenaktiver Stoff, (Byk Chemie); und Witcobond® W213, eine wasserlösliche, kationische Polyurethandispersion (Uniroyal Chemical Company).

#### ERSTE TINTE (TINTEN 1A–1E, DIE PCDI ENTHALTEN)

**[0101]** Fünf farblose, pCDI enthaltende Tinten werden hergestellt, indem man gemäß den folgenden Formulierungen Ingredienzien zusammenmisch.

Prozentgewicht von der Gesamttinte					
Ingredienzien	Tinte 1A	Tinte 1B	Tinte 1C	Tinte 1D	Tinte 1E
Ucarlinx® XL-29SE (%Polymerfeststoffe)			5		
Carbodelite® V-02-L2 (%Polymerfeststoffe)	5				
Carbodelite® E-02-L2 (%Polymerfeststoffe)		5		10	
Witcobond® W213 (% Polymerfeststoffe)					7,5
Glycerin	9	9		9	9
Ethylenglykol	6	6		6	6
1,2-Hexandiol	5	5		5	5
Dowanol® PMA			90		
BYK® 348	0,1	0,1		0,1	0,1
Wasser	Restbetrag	Restbetrag		Restbetrag	Restbetrag
PH	8,49	9,46	7,1	9,61	9,1
Viskosität cps@25°C	2,42	2,26	1,72	2,84	5,2

#### ZWEITE TINTE (CO-REAKTIVE TINTEN 2A–2D)

**[0102]** Zwei co-reaktive Tinten mit einem schwarzen Pigment werden gemäß den folgenden Formulierungen hergestellt. Die Trägerkomponenten werden zuerst zusammengemischt und dann wird die Dispersion langsam unter einem kräftigen Umrühren hinzugefügt. Die co-reaktiven Gruppen sind die mit dem Pigment verbundenen Carboxylgruppen und in dem Falle von 2D befinden sich die Carboxylgruppen in dem Acryllatex. Der pH-Wert liegt in der Größenordnung von 7–8.

Prozentgewicht von der Gesamttinte				
Ingredienzien	Tinte 2A	Tinte 2B	Tinte 2C	Tinte 1D
Dispersion 1 (als % Pigment)	2,8			
Dispersion 2 (als % Pigment)		4,50		
Dispersion 3 (als % Pigment)			4,5	4,5
Acryllatex				3
Glycerin	9	9	9	9
Ethylenglykol	6	6	6	6
1,2-Hexandiol	5	5	5	5
BYK® 348	0,10	0,10	0,10	0,10
Wasser	Restbetrag	Restbetrag	Restbetrag	Restbetrag

**[0103]** Die Dispersion 1 ist eine mit einem Polymer stabilisierte Carbon Black Pigmentdispersion, die auf eine Art und Weise ähnlich wie in dem Beispiel 3 der US 5519085 (deren Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob sie vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre) hergestellt wird mit der Annahme, dass das Dispergiermittel aus einem Blockcopolymer mit Methacrylsäure//Benzylmethacrylat//Ethyltriethylenglykolmethacrylat (13//15//4) besteht. Das neutralisierende Mittel für das Dispergiermittel besteht aus Kaliumhydroxid und der pH-Wert wird in dem Bereich von 7–8 gehalten. Der Pigmentgehalt der endgültigen Dispersion wird durch die Zugabe von Wasser so angepasst, dass er bei 15 Gewichtsprozent liegt. Das Dispergiermittel weist ein zahlengemitteltes Molekulargewicht von ungefähr 5.000 und ein gewichtsgemitteltes Molekulargewicht von ungefähr 6.000 g/Mol auf und es wird in einer Art und Weise ähnlich wie bei der "Herstellung 4" ("Preparation 4") hergestellt, die in dem vorhergehenden, mit eingebundenen Patent US 5519085 beschrieben worden ist, mit der Annahme, dass die Niveaus der Monomere so angepasst werden, dass sie das angezeigte Verhältnis ergeben.

**[0104]** Die Dispersion 2 ist eine mit einem Polymer stabilisierte Carbon Black Pigmentdispersion, die hergestellt wird, indem man 3 Gewichtsteile (PBW = parts per weight) des Pigmentes mit 1 Teil eines Graftcopolymerdispergiermittels in Wasser mahlt. Das Graftcopolymerdispergiermittel besteht aus Phenoxyethylacrylat-g-ethoxytriethylenglykolmethacrylat-co-methacrylsäure, 66/4/30. Das neutralisierende Mittel für das Dispergiermittel besteht aus N,N-Dimethylethanolamin und der pH-Wert wird in dem Bereich von 7–8 gehalten. Der Pigmentgehalt der endgültigen Dispersion wird durch die Zugabe von Wasser so angepasst, dass er bei 15 Gewichtsprozent liegt.

**[0105]** In der Dispersion 3 wird Cab-O-Jet® 300 so verwendet, wie es nach den Vorgaben von der Lieferfirma, der Cabot Corporation, erhalten worden ist (wässrige Dispersion mit 15,5% selbst-dispergiertem Carbon Black-Pigment). Die Oberfläche wird mit Graftcarboxylatgruppen abgeändert.

**[0106]** Acryllatex ist der gleiche wie das in WO03/029007 beschriebene "dispergierte Bindemittel" (dessen Offenbarung durch diese Referenznahme für alle Zwecke mit hierin einbezogen wird, so als ob dieselbe vollständig hierin bekannt gemacht worden wäre) und er enthält 36,1% an Polymerfeststoffen in wässriger Dispersion.

#### DRUCKTEST

**[0107]** Der schwarze Stift von zwei Epson 3000 Druckern, der in dem 1440 dpi-Modus arbeiten, wird verwendet, um die Drucktestmuster 1/2 Zoll breit und 6 Zoll lang auf einem Gilbert-Haftpapier zu drucken. Die erste Tinte wird in einen gereinigten Stift des einen Druckers geladen und die zweite Tinte wird in einen gereinigten, schwarzen Stift des anderen Druckers geladen. Die Testseite wird zuerst mit einem Drucker gedruckt (erster Durchgang), dann sofort in den anderen Drucker eingeführt (zweiter Durchgang) und mit der anderen Tinte überdruckt. Die Zeit zwischen einem jeden Durchgang beträgt nicht mehr als ungefähr 15 Sekunden. Die in jedem Versuch verwendeten Tinten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Versuch	Erster Durchgang	Zweiter Durchgang	Versuch	Erster Durchgang	Zweiter Durchgang
1	Tinte 2A	keine	14	Tinte 1C	Tinte 2B
2	Tinte 2A	Tinte 1A	15	Tinte 2C	keine
3	Tinte 1A	Tinte 2A	16	Tinte 1C	Tinte 1A
4	Tinte 2A	Tinte 1B	17	Tinte 1A	Tinte 2C
5	Tinte 1B	Tinte 2A	18	Tinte 2C	Tinte 1B
6	Tinte 2A	Tinte 1C	19	Tinte 1B	Tinte 2C
7	Tinte 1C	Tinte 2A	20	Tinte 2C	Tinte 1E
8	Tinte 2B	keine	21	Tinte 1E	Tinte 2C
9	Tinte 2B	Tinte 1A	22	Tinte 2D	keine
10	Tinte 1A	Tinte 2B	23	Tinte 2D	Tinte 1D
11	Tinte 2B	Tinte 1B	24	Tinte 1D	Tinte 2D
12	Tinte 1B	Tinte 2B	25	Tinte 2D	Tinte 1E
13	Tinte 2B	Tinte 1C	26	Tinte 1E	Tinte 2D

**[0108]** Die Versuche 1, 8, 15 und 22 sind vergleichende Tests mit farbiger Tinte und mit keiner anderen Überzug drunter/drüber.

**[0109]** Der Teststreifen eines jeden Versuchs wird in vier gleiche Teile geschnitten und sofort nach dem Drucken wie folgt behandelt:

- (a) Lufttrocknung bei Umgebungstemperatur.
- (b) Ofentrocknung bei 120°C während einer Zeitdauer von 10 Minuten.
- (c) Durchgang unter einem konzentrierten Strahlheizgerät mit 8 Fuß pro Minute, wobei die Temperatur der gedruckten Fläche ungefähr 250°C erreicht.
- (d) Zweiter Durchgang unter dem konzentrierten Strahlheizgerät mit 8 Fuß pro Minute.

**[0110]** Die Art der nachträglichen Behandlung für einen jeden Streifen wird durch ein "(a)", "(b)" "(c)" oder "(d)" nach der Versuchsnummer angegeben.

**[0111]** Ein jeder Streifen wird einem doppelten Streichen mit einem basischen Highlightermarkierungstift (Avery#240XX) und mit einem sauren Highlightermarkierungstift (Avery #0774X) 10 Minuten nach dem Drucken und 24 Stunden nach dem Drucken unterzogen und ein jeder Streifen wird dann gemäß der folgenden Skala visuell auf Verschmierungen bewertet: 5 – sehr stark verschmiert; 4 – stark verschmiert; 3 – etwas verschmiert; 2 – leicht verschmiert; 1 – sehr schwach verschmiert; 0 – keine Verschmierung. Eine verbesserte Festigkeit (verringertes Verschmieren oder verringertes Auslaufen) ist ein Hinweis darauf, dass eine Vernetzung auftritt.

Versuch	Alkalischer Markierer Bewertung der Schmierfestigkeit		Saurer Markierer Bewertung der Schmierfestigkeit		Versuch	Alkalischer Markierer Bewertung der Schmierfestigkeit		Saurer Markierer Bewertung der Schmierfestigkeit	
	10 Min.	24 St.	10 Min.	24 St.		10 Min.	24 St.	10 Min.	24 St.
1(a)	4	3	4	3	14(a)	3	2	4	3
1(b)	3	3	4	3	14(b)	2	2	3	2
1(c)	3	3	4	3	14(c)	2	2	3	2
1(d)	3	2	4	3	14(d)	2	1	3	2
2(a)	3	2	3	3	15(a)	5	5	5	5
2(b)	2	1	3	2	15(b)	5	5	5	5
2(c)	2	1	3	2	15(c)	5	5	5	5
2(d)	1	1	3	1	15(d)	4	4	5	5
3(a)	3	2	3	3	16(a)	5	3	5	4
3(b)	1	1	2	2	16(b)	3	2	4	3
3(c)	1	1	3	3	16(c)	2	1	3	2
3(d)	1	1	1	1	16(d)	2	1	3	2
4(a)	2	1	3	2	17(a)	5	3	5	4
4(b)	1	0	2	1	17(b)	3	3	4	4
4(c)	1	0	2	1	17(c)	3	2	4	4
4(d)	0	0	1	1	17(d)	2	1	3	3
5(a)	3	1	4	2	18(a)	5	3	5	4

5(b)	1	0	2	1	18(b)	3	2	3	2
5(c)	1	1	2	1	18(c)	2	1	2	2
5(d)	0	1	1	1	18(d)	1	1	2	2
6(a)	3	1	4	2	19(a)	5	5	5	5
6(b)	2	1	3	2	19(b)	3	3	4	4
6(c)	2	2	4	2	19(c)	3	3	4	4
6(d)	2	2	4	2	19(d)	3	1	3	2
7(a)	3	2	4	3	20(a)	1	0	1	0
7(b)	2	2	3	2	20(b)	1	0	0	0
7(c)	2	2	3	2	20(c)	0	0	0	0
7(d)	2	1	3	2	20(d)	0	0	0	0
8(a)	4	3	4	3	21(a)	5	3	5	3
8(b)	3	3	4	3	21(b)	1	1	2	1
8(c)	3	3	4	3	21(c)	1	1	3	2
8(d)	3	2	4	3	21(d)	1	0	2	0
9(a)	2	3	4	3	22(a)	3	3	3	3
9(b)	2	1	3	2	22(b)	2	2	3	2
9(c)	2	1	3	1	22(c)	2	2	3	2
9(d)	1	0	3	1	22(d)	2	1	3	1
10(a)	2	1	4	2	23(a)	1	0	2	0
10(b)	1	0	2	1	23(b)	0	0	1	0
10(c)	1	1	2	1	23(c)	0	0	1	0
10(d)	0	0	1	0	23(d)	0	0	0	0
11(a)	2	0	3	1	24(a)	1	0	2	0
11(b)	0	0	1	0	24(b)	0	0	0	0
11(c)	0	0	1	1	24(c)	0	0	0	0
11(d)	0	0	1	0	24(d)	0	0	0	0
12(a)	3	1	4	2	25(a)	0	0	0	0
12(b)	0	0	2	0	25(b)	0	0	0	0
12(c)	1	0	3	1	25(c)	0	0	0	0
12(d)	1	0	2	1	25(d)	0	0	0	0
13(a)	3	1	4	2	26(a)	3	0	3	0
13(b)	2	1	3	2	26(b)	0	0	0	0
13(c)	2	2	4	2	26(c)	0	0	0	0
13(d)	2	2	4	2	26(d)	0	0	0	0

**[0112]** Wenn die Tinte 2A allein auf ein Gilbert-Haftpapier gedruckt wird, dann gibt es ein starkes Verschmieren sofort nach dem Drucken; sogar nach einem Heizen und nach einem Stehenlassen während 24 Stunden schmierte die Tinte noch wesentlich. Das Unter- und Überdrucken der Tinte 2A mit der Tinte 1A führt zu einer erheblichen Reduzierung des Schmierens, besonders dann, wenn die gedruckte Fläche der Hitze unterzogen wird. Die Tinte 1B ist sogar noch wirksamer bei der Verringerung des Schmierens. Unter diesen Bedingungen ist die auf einem Lösungsmittel beruhende Tinte 1C weniger wirksam als die entsprechenden wässrigen Tinten.

**[0113]** Die Ergebnisse der Tinte 2B zeigen eine ähnliche Tendenz, wobei die Tinte 1B die wirksamste co-reaktive Kombination darstellt. Mit dieser Kombination (Versuche 11 und 12) wird das Verschmieren wesentlich verringert oder beseitigt, wenn man dieselbe bei Raumtemperatur über Nacht stehen lässt oder sofort eine Hit-

zeewirkung vorsieht.

**[0114]** Die Tinte 2C, die mit der SDP-Dispersion hergestellt worden ist, zeigt ein schlimmeres Verschmieren (Versuch 15) als die Tinten 2A und 2B, die mit konventionellen Pigmentdispersionen hergestellt worden sind. Das Binden (Fixieren) der Tinte 2C mit den Tinten 1A und 1B verringert das Ausmaß des Schmierens (Versuche 16 und 17) besonders nach der Anwendung von Hitze. Die Tinte 1E, die ein quaternäres Polymer zusätzlich zu pCDI enthält, ergibt sogar eine bessere Schmierfestigkeit (Versuche 20 und 21).

**[0115]** Die Tinte 2D, die eine Cab-O-Jet Pigmentdispersion und einen Acryllatex enthält, zeigt ein geringeres Schmieren als die Tinte 2C (Versuch 22). Das Binden dieser Tinte mit den Tinten 1D oder 1E (Versuche 23–26) führt häufig zu der Beseitigung des Schmierens. Besonders vorteilhaft ist der Versuch 25, wo kein Verschmieren innerhalb einer Zeitdauer von 10 Minuten nach dem Drucken und nur bei Lufttrocknung beobachtet worden ist.

**[0116]** Vier auf Färbungsstoffen beruhende Tinten werden gemäß den Formeln in der unten stehenden Tabelle hergestellt.

Ingredienzien	Prozentgewicht von der Gesamttinte			
	Tinte 3A	Tinte 3B	Tinte 3C	Tinte 3D
Acid Black 194	3,5%	3,5%		
Direct Blue 199			2%	2%
Glycerin	9%	9%	9%	9%
Ethylenglykol	6%	6%	6%	6%
1,2-Hexandiol	5%	5%	5%	5%
BYK® 348	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Acryllatex		6%		6%
Wasser	Restbetrag	Restbetrag	Restbetrag	Restbetrag
Viskosität (30 UpM@25°C), cps	2,9	3,8	1,9	
pH	6,8	7,8	7,3	

Versuch	Erster Durchgang	Zweiter Durchgang	Versuch	Erster Durchgang	Zweiter Durchgang
27	Tinte 3A	keine	35	Tinte 3B	Tinte 1E
28	Tinte 3A	Tinte 1D	36	Tinte 1E	Tinte 3B
29	Tinte 1D	Tinte 3A	37	Tinte 3C	keine
30	Tinte 3A	Tinte 1E	38	Tinte 3D	keine
31	Tinte 1E	Tinte 3A	39	Tinte 3C	Tinte 1D
32	Tinte 3B	keine	40	Tinte 1D	Tinte 3C
33	Tinte 3B	Tinte 1D	41	Tinte 3D	Tinte 3D
34	Tinte 1D	Tinte 3B	42	Tinte 1D	Tinte 3D

**[0117]** Die Drucke werden wieder hinsichtlich des Verschmierens getestet wie vorher. Darüber hinaus wird auch die Wasserfestigkeit der Proben während einer Zeitdauer von 10 Minuten und während einer Zeitdauer von 24 Stunden getestet, indem man mehrere Tropfen entionisierten Wassers über die gedruckte Fläche laufen lässt, während die Seite in einem 45° Winkel gehalten wird. Der Grad des Zerfließens und des Auslaufens der Farbe auf dem weißen Rande wird visuell gemäß der unten stehenden Skala bewertet. Tinten sind vorzugsweise wasserfest und deshalb zeigen sie vorzugsweise wenig oder gar kein Zerfließen. Die vorher beschriebenen pigmentierten Tinten sind im Allgemeinen wasserfest und sind nicht einzeln getestet worden. Tinten mit Färbungsstoffen sind typischerweise weniger wasserfest.

Bewertung der Wasserfestigkeit: 5 – sehr starkes Auslaufen; 4 – starkes Auslaufen; 3 – etwas Auslaufen; 2 – leichtes Auslaufen; 1 – sehr leichtes Auslaufen; 0 – kein Auslaufen.

Versuch	Saurer Markierer Bewertung der Schmierfestigkeit		Alkalischer Markierer Bewertung der Schmierfestigkeit		Bewertung der Wasserfestigkeit	
	10 Min.	24St.	10 Min.	24 St.	10 Min.	24 St.
27(a)	4	3	3	2	5	5
27(b)	3	3	2	2	5	5
27(c)	3	3	3	3	5	5
27(d)	3	3	3	3	5	5
28(a)	2	2	2	1	1	0
28(b)	1	0	0	0	0	0
28(c)	1	0	1	0	0	0
28(d)	0	0	0	0	0	0
29(a)	3	2	3	1	0	0
29(b)	1	0	1	0	1	0

29(c)	2	0	2	0	1	1
29(d)	1	0	1	0	1	0
30(a)	0	0	0	0	0	0
30(b)	0	0	0	0	0	0
30(c)	0	0	0	0	0	0
30(d)	0	0	0	0	0	0
31(a)	2	0	2	0	1	1
31(b)	0	0	1	0	1	1
31(c)	0	0	0	0	1	1
31(d)	0	0	1	0	0	0
32(a)	4	4	3	3	5	5
32(b)	3	3	3	3	5	5
32(c)	4	4	3	3	5	5
32(d)	3	3	3	3	5	5
33(a)	0	0	0	0	0	0
33(b)	0	0	0	0	1	0
33(c)	0	0	0	0	0	0
33(d)	0	0	0	0	0	0
34(a)	2	0	1	0	0	0
34(b)	1	0	0	0	1	0
34(c)	1	0	0	0	1	2
34(d)	0	0	0	0	0	1
35(a)	0	0	0	0	0	0
35(b)	0	0	0	0	0	0
35(c)	0	0	0	0	0	0
35(d)	0	0	0	0	0	0
36(a)	1	1	0	0	1	1
36(b)	0	0	0	0	0	0
36(c)	0	0	0	0	0	0
36(d)	0	0	0	0	0	0

## BEWERTUNG DER WASSERFESTIGKEIT

Versuch	10 Min	24 Std.	Versuch	10 Min	24 Std.
37(a)	5	5	40(a)	3	3
37(b)	5	5	40(b)	3	3
37(c)	5	5	40(c)	3	3
37(d)	5	5	40(d)	3	2
38(a)	5	5	41(a)	2	2
38(b)	5	5	41(b)	1	1
38(c)	5	5	41(c)	1	2
38(d)	5	5	41(d)	1	1
39(a)	3	3	42(a)	2	2
39(b)	2	2	42(b)	2	2
39(c)	2	2	42(c)	2	2
39(d)	2	2	42(d)	2	2

**[0118]** Nach dem Drucken und Trocknen sind die Schmierfestigkeit und die Wasserfestigkeit schlecht für die Tinten 3A und 3B, wie dies durch die Versuche 27 und 32 gezeigt wird. Die Anwendung von Hitze liefert eine marginale Verbesserung. Der Zusatzstoff des Acryllatex zu der Tinte 3B bringt keine Verbesserung hinsichtlich der Eigenschaften der Wasserfestigkeit (Versuche 27 und 32). Die Versuche 28 und 29, und 33 und 34 zeigen, dass ein Drucken der Tinte 1D über oder unter die beiden Tinten 3A und 3B eine wesentliche Verbesserung sowohl hinsichtlich der Schmier- als auch hinsichtlich der Wasserfestigkeit verursacht, wobei es der gedruckten Fläche ermöglicht wird, gerade bei der Lufttrocknung sehr fest zu sein. Ein Drucken der Tinte 1E (die sowohl ein Polycarbodiimid als auch ein quaternäres Polymer enthält) über eine der beiden Tinten 3A oder 3B (Versuche 30 und 35) ermöglicht es ihnen, schmierfest und wasserfest innerhalb von 10 Minuten nach dem Drucken bei Raumtemperatur zu sein. Eine verbesserte Festigkeit wird auch für die anderen, einen Färbstoff enthaltenden Tinten 3C und 3D erzielt.

**[0119]** Die Beispiele zeigen eine vorteilhafte Verbesserung der Festigkeit, indem man die Tinten einsetzt, die von der vorliegenden Erfindung vorgeschrieben werden.

### Patentansprüche

1. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, die mindestens drei verschieden farbige Tintenstrahldrucktinten umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass:

(a) mindestens eine der farbigen Tintenstrahldrucktinten aus einer Tintenstrahldrucktinte besteht, die einen Träger und eine in dem Träger dispergierte und/oder aufgelöste Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente umfasst, wobei die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente Monomer-, Oligomer- oder Polymermoleküle oder Mischungen aus einem oder mehreren derselben umfasst, welche im Durchschnitt über mindestens zwei Carbodiimidgruppen pro Molekül verfügen; und/oder

(b) die Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte weiterhin eine vierte Tintenstrahldrucktinte umfasst, die im Wesentlichen farblos ist und die einen Träger und eine in dem Träger dispergierte und/oder aufgelöste Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente umfasst, wobei die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente Monomer-, Oligomer- oder Polymermoleküle oder Mischungen aus einem oder mehreren derselben umfasst, welche im Durchschnitt über mindestens zwei Carbodiimidgruppen pro Molekül verfügen.

2. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte gemäß Anspruch 1, bei welcher die farbige Tinte oder die vierte Tinte eine Oberflächenspannung in dem Bereich von etwa 20 dyn/cm bis etwa 70 dyn/cm bei 25°C und eine Viskosität von 30 cP oder weniger bei 25°C aufweist.

3. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte gemäß Anspruch 2, bei welcher die farbige Tinte oder die vierte Tinte eine Viskosität von weniger als 7 cP bei 25°C aufweist.

4. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger aus einem wässrigen Träger besteht und dass die Tinte weiterhin einen Farbstoff umfasst, der in dem

wässrigen Träger dispergiert und/oder aufgelöst ist.

5. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Farbstoff in dem wässrigen Träger mit einem polymeren Dispergiermittel dispergiert ist.

6. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das polymere Dispergiermittel eine Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente aufweist.

7. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tinte die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente als einen Bindemittelzusatzstoff umfasst.

8. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte gemäß irgendeinem der Ansprüche 1–3 und 7, bei welchem die vierte Tintenstrahldrucktinte keinen Farbstoff enthält.

9. Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, welche mindestens zwei Tintenstrahldrucktinten umfasst, von welchen:

(a) mindestens eine der Tintenstrahldrucktinten aus einer ersten Tintenstrahldrucktinte besteht, die einen Träger und eine in dem Träger dispergierte und/oder aufgelöste Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente umfasst, wobei die Carbodiimidgruppen enthaltende Komponente Monomer-, Oligomer- oder Polymermoleküle oder Mischungen von einem oder mehreren derselben umfasst, welche im Durchschnitt über mindestens zwei Carbodiimidgruppen pro Molekül verfügen, so wie dies in irgendeinem der Ansprüche 1–8 definiert ist; und  
(b) mindestens eine andere Tintenstrahldrucktinte aus einer zweiten Tintenstrahldrucktinte besteht, die einen zweiten Träger und eine in dem zweiten Träger dispergierte und/oder aufgelöste co-reaktive Spezies umfasst, wobei die co-reaktive Spezies eine oder mehrere Hälften aufweist, welche mit den Carbodiimidgruppen reaktiv sind.

10. Tintenkombination gemäß Anspruch 9, bei welcher die zweite Tintenstrahldrucktinte weiterhin einen Farbstoff umfasst.

11. Tintenkombination gemäß Anspruch 9, bei welcher die erste Tinte keinen Farbstoff enthält.

12. Tintenkombination gemäß Anspruch 9, die mindestens drei verschieden farbige Tintenstrahldrucktinten umfasst, von welchen:

mindestens eine der verschieden farbigen Tintenstrahldrucktinten die zweite Tintenstrahldrucktinte darstellt; mindestens eine der verschieden farbigen Tintenstrahldrucktinten eine dritte Tintenstrahldrucktinte darstellt, die einen dritten Träger umfasst, der in sich in einer dispergierten und/oder einer aufgelösten Form einen Farbstoff und eine co-reaktive Spezies umfasst, welche eine oder mehrere Hälften aufweist, welche mit den Carbodiimidgruppen reaktiv sind; und  
mindestens eine der verschieden farbigen Tintenstrahldrucktinten eine vierte Tintenstrahldrucktinte darstellt, die einen vierten Träger umfasst, der in sich in einer dispergierten und/oder einer aufgelösten Form einen Farbstoff und eine co-reaktive Spezies umfasst, welche eine oder mehrere Hälften aufweist, welche mit den Carbodiimidgruppen reaktiv sind.

13. Verfahren zum Drucken mit einem Tintenstrahl auf ein Substrat, Verfahren welches die folgenden Schritte umfasst:

(a) ein Bereitstellen eines Tintenstrahldruckers, der auf digitale Datensignale anspricht;  
(b) ein Beladen des Druckers mit einem Substrat, das bedruckt werden soll;  
(c) ein Beladen des Druckers mit einer Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte, wie sie in irgendeinem der Ansprüche 1 bis 12 dargelegt worden ist; und  
(d) ein Drucken auf das Substrat unter Verwendung der Tinte oder der Kombination für eine Tintenstrahldrucktinte als Antwortreaktion auf die digitalen Datensignale.

14. Verfahren gemäß Anspruch 13, bei welchem das Substrat aus einem einfachen Papier besteht.

15. Verfahren gemäß Anspruch 13, bei welchem das Substrat aus einem Textil besteht.

Es folgt kein Blatt Zeichnungen