



(10) **DE 10 2019 112 207 B4** 2024.06.06

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 112 207.4**  
(22) Anmeldetag: **09.05.2019**  
(43) Offenlegungstag: **05.12.2019**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **06.06.2024**

(51) Int Cl.: **C09D 11/02 (2014.01)**  
**C09D 11/30 (2014.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**15/997,781 05.06.2018 US**

(73) Patentinhaber:  
**Xerox Corporation, Webster, NY, US**

(74) Vertreter:  
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,  
80802 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Chopra, Naveen, Oakville, Ontario, CA; Claridge,  
Robert Christopher, Gilford, Ontario, CA;  
Abraham, Biby Esther, Mississauga, Ontario, CA;  
Moorlag, Carolyn, Mississauga, Ontario, CA;  
Sacripante, Guerino G., Oakville, Ontario, CA**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

|    |                         |           |
|----|-------------------------|-----------|
| DE | <b>10 2014 226 338</b>  | <b>A1</b> |
| US | <b>2014 / 0 204 162</b> | <b>A1</b> |
| US | <b>5 958 998</b>        | <b>A</b>  |

(54) Bezeichnung: **Tintenzusammensetzung, eine Feuchthaltemittelmischung umfassend und digitaler Offsetdruck derselben**

(57) Hauptanspruch: Tintenzusammensetzung, Folgendes umfassend:

eine Feuchthaltemittelmischung, ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfassend; wobei das erste Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt aufweist und ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus tert-Butylalkohol, Sulfolan und Kombinationen daraus; wobei das zweite Feuchthaltemittel den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer gewünschten Temperatur gelagert werden zu können, ohne zu erstarren, und ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Methanol, Glycerin, Ethylenglykol, Propylenglykol, Diethylenglykol und Kombinationen daraus; Wasser;

ein optionales Co-Lösungsmittel;

ein optionales Farbmittel; und

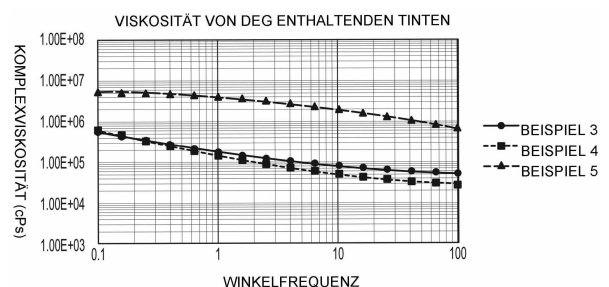
einen sulfonierten Polyester; wobei das erste Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 18 bis 45 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung, vorliegt;

wobei das zweite Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 1 bis 20 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung, vorliegt;

zung, vorliegt;

wobei das erste Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer größeren Menge vorliegt als das zweite Feuchthaltemittel; und

wobei der sulfonierte Polyester einen Sulfonierungsgrad von mindestens 3,5 Molprozent aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Hierin offenbart wird eine Tintenzusammensetzung, die Folgendes umfasst: eine Feuchthaltemittelmischung, die ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfasst; wobei das erste Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt aufweist; wobei das zweite Feuchthaltemittel den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer gewünschten Temperatur gelagert werden zu können, ohne zu erstarren; Wasser; ein optionales Co-Lösungsmittel; ein optionales Farbmittel; und einen sulfonierten Polyester.

**[0002]** Ferner offenbart wird ein Vorgang für digitalen Offsetdruck, wobei der Vorgang Folgendes umfasst: das Aufbringen einer Tintenzusammensetzung auf eine Oberfläche eines wiederverwendbaren bildgebenden Bildgebungselements bei einer Tintenaufnahmetemperatur, wobei das wiederverwendbare bildgebende Bildgebungselement ein darauf angeordnetes Feuchtfluid aufweist; Ausbilden eines Tintenbildes; Übertragen des Tintenbildes von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements auf ein bedruckbares Substrat bei einer Tintenübertragungstemperatur; wobei die Tintenzusammensetzung Folgendes umfasst: eine Feuchthaltemittelmischung, die ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfasst; wobei das erste Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt aufweist; wobei das zweite Feuchthaltemittel den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer gewünschten Temperatur gelagert werden zu können, ohne zu erstarren; Wasser; ein optionales Co-Lösungsmittel; ein optionales Farbmittel; und einen sulfonierten Polyester. Digitale Architekturen für Lithografietinten sind eine wichtige neue Technologie. Es besteht Bedarf an expandierten Tintenzusammensetzungen, die für diese Technologie geeignet sind. Erwünscht sind Druckfarben in Lebensmittelqualität für den digitalen Druck von Lithografietinten. Es besteht ein Bedarf an nicht UV(ultraviolett)-härtbaren Zusammensetzungen für Tinte für den digitalen Offsetdruck, wie z. B. für wasserbasierende Tintenformulierungen.

**[0003]** Typische Lithografie- und Offsetdrucktechniken verwenden Platten, die dauerhaft gemustert sind und daher nur beim Drucken einer großen Anzahl von Kopien desselben Bildes, wie für Zeitschriften, Zeitungen und dergleichen, nützlich sind. Digitaler Lithografiedruck oder digitaler Offset-Lithografiedruck von variablen Daten wurde als System entwickelt, das eine nicht gemusterte wiederverwendbare bildgebende Oberfläche verwendet, die anfänglich gleichmäßig mit einer Feuchtfluidschicht beschichtet wird. Bereiche des Feuchtfluids werden entfernt, indem sie einer fokussierten Strahlungsquelle (z. B. einer Laserlichtquelle) ausgesetzt werden, um sogenannte „Taschen“ auszubilden. Ein vorübergehendes Muster im Feuchtfluid wird somit über der nicht gemusterten wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche ausgebildet. Die darüber aufgebrachte Tinte wird in den Taschen zurückgehalten, die durch die Entfernung des Feuchtfluids ausgebildet werden. Die eingefärbte Oberfläche wird dann in Kontakt mit einem Substrat, wie etwa Papier, Kunststoff oder Metall gebracht und die Farbe wird von den Taschen in der Feuchtfluidschicht auf das Substrat übertragen. Das Feuchtfluid kann dann entfernt werden, eine neue gleichmäßige Schicht von Feuchtfluid wird auf die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche aufgebracht und der Vorgang wird wiederholt.

**[0004]** Digitale Offsetdrucksysteme verwenden Offsetdrucktinten, die speziell gestaltet und optimiert worden sind, um mit den Materialien kompatibel zu sein, mit denen die Tinte in Kontakt steht, einschließlich der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche und der Feuchtlösung sowie mit den verschiedenen, während des Druckvorgangs verwendeten Subsystemen, um Digitaldruck in hoher Qualität mit hoher Geschwindigkeit zu ermöglichen.

**[0005]** Beispielsweise kann ein Tintenfarbwerk-Subsystem verwendet werden, um eine gleichmäßige Tintenschicht über der Feuchtfluidschicht aufzubringen. Das Tintenfarbwerkssystem kann eine Aniloxwalze verwenden, um die Tinte auf eine oder mehrere Tintenausbildungswalzen zu dosieren, die in Kontakt mit der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche stehen. Die mit diesem Subsystem verwendete Tinte sollte eine Viskosität aufweisen, die nicht so hoch ist, dass die Aufnahme durch die Anilox und die Abgabe auf die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche schwierig ist. Eine zu niedrige Viskosität, Klebrigkeit und/oder schlechte Kohäsion können jedoch dazu führen, dass die Tinte aus dem Tintenlader auskriecht, was zu unerwünschtem Auslaufen, zum Verlust von Tinte und zu einer möglichen Verunreinigung des Druckers führt. Dementsprechend sollten Tinten für digitalen Offsetdruck einen bestimmten Bereich hinsichtlich Viskosität, Klebrigkeit und Klebrigkeitsstabilität aufweisen, um eine ausreichende und vorhersagbare Tintenkohäsion zu gewährleisten, um gute Übertragungseigenschaften in und zwischen den verschiedenen Subsystemen zu ermöglichen. Eine beispielhafte digitale Offsetdruckarchitektur ist **Fig. 1** dargestellt. Wie in **Fig. 1** dargestellt, kann das beispielhafte System 100 ein Bildgebungselement 110 umfassen. Das Bildgebungselement 110 in der in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsform ist eine Trommel, aber diese beispielhafte Darstellung sollte

nicht interpretiert werden, um Ausführungsformen auszuschließen, bei denen das Bildgebungselement 110 eine Platte oder ein Band oder eine andere, jetzt bekannte oder später entwickelte Konfiguration enthält. Die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche 110(a) kann aus Materialien ausgebildet sein, einschließlich, zum Beispiel, einer Klasse von Materialien, die üblicherweise als Silikone bezeichnet werden, einschließlich, unter anderem, Fluorsilikon. Die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche kann aus einer relativ dünnen Schicht über einer Befestigungsschicht gebildet sein, wobei eine Dicke der relativ dünnen Schicht ausgewählt wird, um die Druck- oder Markierungsleistung, Haltbarkeit und Herstellbarkeit auszugleichen.

**[0006]** Die US-Patentanmeldung US 20120103212 A1 jetzt aufgegeben („714-Anmeldung“) mit dem Titel „Variable Data Lithography System“, eingereicht am 27. April 2011 von Timothy Stowe et al., gemeinsam zugeordnet, deren Offenbarung hiermit unter Bezugnahme in ihrer Gesamtheit hierin aufgenommen wird, zeigt Einzelheiten des Bildgebungselements 110 einschließlich des Bildgebungselements 110, das aus einer wiederverwendbaren bildgebenden Oberflächenschicht 110(a) besteht, die über einer strukturellen Befestigungsschicht gebildet ist, die beispielsweise ein zylindrischer Kern oder eine oder mehrere strukturelle Schichten über einem zylindrischen Kern sein kann.

**[0007]** Das Bildgebungselement 110 wird verwendet, um ein Tintenbild auf ein Bildaufnahmemediensubstrat 114 an einem Übertragungsspalt 112 aufzubringen. Der Übertragungsspalt 112 wird durch eine Druckwalze 118 als Teil eines Bildübertragungsmechanismus 160 ausgebildet, der Druck in Richtung auf das Bildgebungselement 110 ausübt. Das Bildaufnahmemediensubstrat 114 umfasst, ohne darauf beschränkt zu sein, eine beliebige Zusammensetzung oder Form, wie beispielsweise Papier, Kunststoff, gefalteten Karton, Kraftpapier, transparente Substrate, metallische Substrate oder Etiketten. Das beispielhafte System 100 kann zum Erzeugen von Bildern auf einer großen Vielzahl von Bildaufnahmemediensubstraten verwendet werden. Die 714-Anmeldung erläutert auch die große Bandbreite an Markierungsmaterialien (Druckmaterialien), die eingesetzt werden können.

**[0008]** Das beispielhafte System 100 enthält ein Feuchtfluidsystem 120, das allgemein eine Reihe von Walzen umfasst, die als Feuchtwalzen oder Feuchtwerk angesehen werden können, um die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche des Bildgebungselements 110 gleichmäßig mit einer Schicht aus Feuchtfluid zu benetzen. Ein Zweck des Feuchtfluidsystems 120 besteht darin, eine Schicht aus Feuchtfluid, die im Allgemeinen eine gleichmäßige und kontrollierte Dicke aufweist, an die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche des Bildgebungselements 110 zu liefern. Bekanntermaßen kann ein Feuchtfluid, wie etwa eine Feuchtlösung, vor allem Wasser enthalten, gegebenenfalls mit geringen Mengen Isopropylalkohol oder Ethanol, die zur Verringerung der Oberflächenspannung sowie zur Verringerung der Verdampfungsenergie, die zur Unterstützung der nachfolgenden Lasermusterung erforderlich ist, zugesetzt wird, wie nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Der Feuchtlösung können auch geringe Mengen bestimmter Tenside zugesetzt werden. Alternativ können andere geeignete Feuchtfluide verwendet werden, um die Leistung von digitalen Lithografiesystemen auf Tintenbasis zu verbessern. Zu beispielhaften Feuchtfluiden zählen Wasser, Novec 7600 (1,1,1,2,3,3-Hexafluor-4-(1,1,2,3,3,3-hexafluorpropoxy)pentan) und D4 (Octamethylcyclotetrasiloxan). Andere geeignete Feuchtfluide werden beispielsweise in dem mit-anhängigen US-Patentanmeldung US 2013/0104756 A1 offenbart, auf dessen Offenbarung hiermit in vollem Umfang Bezug genommen wird.

**[0009]** Sobald das Feuchtfluid auf die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche des Bildgebungselements 110 dosiert ist, kann eine Dicke des Feuchtfluids durch das Verwenden eines Sensors (nicht dargestellt) gemessen werden, der eine Rückkopplung zum Steuern des Dosierens des Feuchtfluids auf die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche des Bildgebungselements 110 mithilfe des Feuchtfluidsystems 120 bereitstellt.

**[0010]** Nachdem eine genaue und einheitliche Menge von Feuchtfluid durch das Feuchtfluidsystem 120 auf die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche des Bildgebungselements 110 bereitgestellt worden ist, kann ein optisches Strukturierungssystem 130 verwendet werden, um selektiv ein latentes Bild in der gleichmäßigen Feuchtfluidschicht durch bildmäßiges Strukturieren der Feuchtfluidschicht unter Verwendung von beispielsweise Laserenergie zu erzeugen. Typischerweise absorbiert das Feuchtfluid die optische Energie (IR oder sichtbar) nicht effizient. Die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche des Bildgebungselements 110 sollte idealerweise den Großteil der Laserenergie (sichtbar oder unsichtbar, z. B. IR), die von dem optischen Strukturierungssystem 130 in der Nähe der Oberfläche emittiert wird, absorbieren, um die beim Erwärmen des Feuchtfluids vergeudete Energie zu minimieren und die laterale Ausbreitung von Wärme zu minimieren, um eine hohe räumliche Auflösungsfähigkeit aufrechtzuerhalten. Alternativ kann dem Feuchtfluid eine geeignete strahlungsempfindliche Komponente zugesetzt werden, um die Absorption der einfallenden Strahlungslaserenergie zu unterstützen. Während das optische Strukturierungssystem 130 zuvor als

Lasersender beschrieben wurde, sollte verstanden werden, dass eine Vielzahl verschiedener Systeme verwendet werden kann, um die optische Energie zur Musterbildung auf dem Feuchtfluid zu liefern.

**[0011]** Die Mechanismen, die in dem Strukturierungsvorgang ablaufen, der vom optischen Strukturierungssystem 130 des beispielhaften Systems 100 ausgeführt wird, werden im Detail mit Bezug auf **Fig. 5** in der 714-Anmeldung beschrieben. Kurz gesagt führt die Anwendung von optischer Strukturierungsenergie aus dem optischen Strukturierungssystem 130 zu einer selektiven Entfernung von Teilen der Schicht von Feuchtfluid.

**[0012]** Nach dem Strukturieren der Feuchtfluidschicht durch das optische Strukturierungssystem 130 wird die strukturierte Schicht über der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 einem Tintenfarbwerkssystem 140 präsentiert. Das Tintenfarbwerkssystem 140 wird eingesetzt, um eine gleichförmige Tintenschicht über der Schicht aus Feuchtfluid und der wiederverwendbaren bildgebenden Oberflächenschicht des Bildgebungselements 110 aufzubringen. Das Tintenfarbwerkssystem 140 kann eine Aniloxwalze verwenden, um eine Offset-Lithografietinte, wie etwa die Tintenzusammensetzungen der vorliegenden Offenbarung, auf eine oder mehrere Tintenbildungswalzen zu dosieren, die mit der wiederverwendbaren bildgebenden Oberflächenschicht des Bildgebungselements 110 in Kontakt stehen. Separat dazu kann das Tintenfarbwerkssystem 140 andere traditionelle Elemente enthalten, wie beispielsweise eine Reihe von Dosierwalzen, um eine präzise Zuführrate von Tinte zu der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche bereitzustellen. Das Tintenfarbwerkssystem 140 kann die Tinte auf die Taschen aufbringen, die die bebilderten Abschnitte der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche darstellen, während die Tinte, die auf den unformatierten Abschnitten des Feuchtfluids abgelagert ist, nicht an diesen Abschnitten haften wird.

**[0013]** Kohäsion und Viskosität der Tinte, die sich auf der wiederverwendbaren bildgebenden Schicht des Bildgebungselements 110 befindet, können durch eine Anzahl von Mechanismen modifiziert werden. Ein solcher Mechanismus kann die Verwendung eines Rheologiesteuersystems 150 (komplexer viskoelastischer Modul) einschließen, das optional ein Heizsystem umfassen kann. Das Rheologiesteuersystem 150 kann eine partiell vernetzende Schicht der Tinte auf der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche bilden, um beispielsweise die Tintenkohäsionsfestigkeit relativ zu der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche zu erhöhen. Aushärtungsmechanismen beinhalten optisches oder photochemisches Härten, Wärmehärten, Trocknen oder verschiedene Formen von chemischem Härten. Kühlung kann verwendet werden, um die Rheologie ebenso über mehrere physische Kühlmechanismen und über chemische Kühlung zu modifizieren. Für nicht härtbare Tinte kann das Rheologiesteuersystem eine Heizvorrichtung oder eine andere Rheologiesteuervorrichtung umfassen oder kann weggelassen werden.

**[0014]** Die Tinte wird dann von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 auf ein Substrat aus Bildaufnahmemedium 114 unter Verwendung eines Übertragungssystems 160 übertragen. Die Übertragung findet statt, wenn das Substrat 114 durch einen Spalt 112 zwischen dem Bildgebungselement 110 und einer Druckwalze 118 hindurchgeführt wird, so dass die Tinte in den Hohlräumen der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 in physischen Kontakt mit dem Substrat 114 gebracht wird. Wenn die Adhäsion der Tinte, wie etwa der erfindungsgemäßen Tinte, durch das Rheologiesteuersystem 150 modifiziert wurde, bewirkt eine modifizierte Adhäsion der Tinte, dass die Tinte an dem Substrat 114 haftet, und sich von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 löst. Eine sorgfältige Steuerung der Temperatur- und Druckbedingungen an dem Übertragungsspalt 112 kann ermöglichen, dass die Übertragungswirkungsgrade für die Tinte, wie etwa die erfindungsgemäße Tinte, von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 zu dem Substrat 114 95 % übersteigen. Während es möglich ist, dass etwas Feuchtfluid auch das Substrat 114 benetzen kann, wird das Volumen dieses Feuchtfluids minimal sein und kann schnell verdampfen oder durch das Substrat 114 absorbiert werden.

**[0015]** Bei bestimmten Offsetlithografiesystemen sollte aber erkannt werden, dass eine in **Fig. 1** nicht dargestellte Offsetwalze zuerst das Tintenbildmuster empfangen und dann das Tintenbildmuster gemäß einem bekannten indirekten Übertragungsverfahren auf ein Substrat übertragen kann.

**[0016]** Nach der Übertragung des Großteils der Tinte auf das Substrat 114 kann jegliche überschüssige Tinte und/oder überschüssiges Feuchtfluid von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 entfernt werden, typischerweise ohne diese Oberfläche zu verkratzen oder zu verschleifen. Eine Luftstrahlvorrichtung kann verwendet werden, um überschüssiges Feuchtfluid zu entfernen. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass ein gewisser Tintenrückstand verbleiben kann. Die Entfernung dieser verbleiben-

den Tintenrückstände kann durch Verwenden einer Form des Reinigungssubsystems 170 erreicht werden. Die 714-Anmeldung beschreibt Details eines Reinigungssubsystems 170 mit mindestens einem ersten Reinigungselement, wie beispielsweise einem klebrigen oder anhaftenden Element in physischem Kontakt mit der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110, wobei das klebrige oder anhaftende Element überschüssige Tinte und jegliche verbleibenden kleinen Mengen an Tensidverbindungen von der Feuchtfliuid der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 entfernt. Das klebrige oder anhaftende Element kann dann mit einer glatten Walze in Kontakt gebracht werden, auf die überschüssige Tinte von dem klebrigen oder anhaftenden Element übertragen werden kann, wobei die Tinte anschließend beispielsweise durch eine Rakel von der glatten Walze abgestreift wird.

**[0017]** Die 714-Anmeldung beschreibt andere Mechanismen, durch die das Reinigen der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 erleichtert werden kann. Unabhängig von dem Reinigungsmechanismus kann jedoch ein Reinigen der verbleibenden Tinte und des Feuchtfliuids von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 verwendet werden, um Geisterbilder im System zu verhindern. Nach dem Reinigen wird die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche des Bildgebungselements 110 wieder dem Feuchtfliuidsystem 120 präsentiert, wodurch der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements 110 eine frische Schicht von Feuchtfliuid zugeführt wird und der Vorgang wiederholt wird.

**[0018]** Digitale Offsetdrucksysteme verwenden Offsetdrucktinten, die speziell gestaltet und optimiert worden sind, um mit den Materialien kompatibel zu sein, mit denen die Tinte in Kontakt steht, einschließlich der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche und der Feuchtlösung sowie den verschiedenen, während des Druckvorgangs verwendeten Subsystemen, um Digitaldruck in hoher Qualität mit hoher Geschwindigkeit zu ermöglichen.

**[0019]** Beispielsweise kann ein Farbwerk-Subsystem verwendet werden, um eine gleichmäßige Tintenschicht über der Feuchtfliuidschicht aufzubringen. Das Tintenfarbwerkssystem kann eine Aniloxwalze verwenden, um die Tinte auf eine oder mehrere Tintenausbildungswalzen zu dosieren, die in Kontakt mit der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche stehen. Die mit diesem Subsystem verwendete Tinte sollte eine Viskosität aufweisen, die nicht so hoch ist, dass die Aufnahme durch die Anilox und die Abgabe auf die wiederverwendbare bildgebende Oberfläche schwierig ist. Eine zu niedrige Viskosität, Klebrigkeit und/oder schlechte Kohäsion kann jedoch dazu führen, dass die Tinte aus dem Tintenlader auskriecht, was zu unerwünschtem Auslaufen, zum Verlust von Tinte und zu einer möglichen Verunreinigung des Druckers führt. Dementsprechend sollten Tinten für digitalen Offsetdruck einen bestimmten Bereich hinsichtlich Viskosität, Klebrigkeit und Klebrigkeitsstabilität aufweisen, um eine ausreichende und vorhersagbare Tintenkohäsion zu gewährleisten, um gute Übertragungseigenschaften in und zwischen den verschiedenen Subsystemen zu ermöglichen. Das US-Patent US 9,822,267 B1, das hiermit vollumfänglich unter Bezugnahme aufgenommen wird, beschreibt in seiner Zusammenfassung eine Tintenzusammensetzung, die für digitale Offsetdruckanwendungen geeignet ist, mit einem Farbmittel und einem Verdickungsmittel mit hoher Viskosität. Die Tinte ist so formuliert, dass sie einen Viskositätsmodifizierer aus Polyester enthält, um die Anforderungen von zwei verschiedenen Viskositäts- oder Temperaturpaaren in zwei verschiedenen Stufen des Vorgangs zu erfüllen. Beim digitalen Offsetdruck wird eine Tintenmasse zuerst auf eine Aniloxwalze übertragen und dann von der Aniloxwalze auf den Mantel des Bildgebungszylinders übertragen. Während des Massenauftrags von Tinte auf die Aniloxwalze hat die offenbarte Tinte eine niedrige Viskosität, während die Tinte während der Übertragung von der Walze auf den Bildgebungsmantel eine höhere Viskosität aufweist. Die Zugabe des Polyester-viskositätsmodifizierers erhöht die Viskositätsdifferenz innerhalb des zulässigen Temperaturbereichs und erhöht somit den Vorgangsspielraum und die Robustheit.

**[0020]** Digitale Offsetdruckarchitekturen erfordern Offsetdrucktinten, die speziell entwickelt und optimiert worden sind, um mit den verschiedenen Subsystemen kompatibel zu sein, einschließlich des Tintenzufuhrsystems und des Bildgebungssystems, die einen qualitativ hochwertigen Druck mit hoher Geschwindigkeit ohne Rückstand ermöglichen.

**[0021]** Digitale Offsetdrucktinten unterscheiden sich von herkömmlichen Tinten, da sie die anspruchsvollen rheologischen Anforderungen erfüllen müssen, die durch das lithographische Druckverfahren auferlegt werden, während sie mit Systemkomponentenmaterialien kompatibel sein und die funktionellen Anforderungen von Subsystemkomponenten erfüllen müssen, einschließlich Benetzung und Übertragung. Druckvorgangsstudien haben gezeigt, dass eine höhere Viskosität für die Übertragung von Tinte auf ein digitales Lithografie-gummituch aus der Tintenfarbwerkeinheit über eine Walze bevorzugt wird und dennoch eine noch höhere Viskosität erforderlich ist, um die Übertragung auf ein Drucksubstrat zu verbessern. Daher besteht nach wie

vor ein Bedarf an weiterentwickelten digitalen Tinten für Lithografiebilder, die einen erhöhten Viskositätsspielraum aufweisen, um sowohl eine ausgezeichnete Tintenübertragung vom Tintenladesystem bei 60 °C als auch eine ausgezeichnete Tintenzufuhr von der Aniloxwalze zu dem Fluorsilikontuch bei niedrigen Temperaturen von bis zu 20 °C zu ermöglichen.

**[0022]** Bisherige Tintenzusammensetzungen für digitale Offsetdrucktinten erforderten härtbare Monomere, wiesen eine niedrige Viskosität auf oder erforderten eine signifikante Wasserverdampfung.

**[0023]** Die US-Patentanmeldung US 2015/0175820 A1, die hiermit vollumfänglich unter Bezugnahme herein aufgenommen wird, beschreibt in ihrer Zusammenfassung eine Tintenzusammensetzung oder ein Tintenkonzentrat für den Lithografiedruck oder den Tintenstrahldruck mit variablen Daten, das ein Nanopartikelpolymer oder ein Gemisch aus Nanopartikelpolymeren beinhaltet, wobei das Polymer oder die Polymere des Gemischs bei Temperaturen unter 100 °C wasserdispergierbar sind und der Feststoffgehalt bei über 25 Gew.-% liegt.

**[0024]** Wenngleich derzeit verfügbare Tintenzusammensetzungen für ihre beabsichtigten Zwecke geeignet sein können, besteht nach wie vor Bedarf an verbesserten Tinten für digitalen Offsetdruck, insbesondere Tinten für digitalen Offsetdruck, die frei von härtbaren Monomeren sind, z. B. ultraviolett (UV)-härtbaren Monomeren, wobei das Risiko einer Migration von UV-Tintenkomponenten die Verwendung dieser UV-Tinten für Anwendungen wie Lebensmittelverpackungen beschränkt. Ferner besteht ein Bedarf an Tinten für digitalen Offsetdruck, die eine wünschenswerte Einfärbung aus dem Anilox-Abgabesystem, eine Benetzung des Gummitchsubstrats und eine Übertragung vom Gummitch auf das Drucksubstrat (beispielsweise Papier oder Film) aufweisen. Ferner besteht ein Bedarf an Tinten für digitalen Offsetdruck mit einem breiteren Temperaturspielraum für die Lagerstabilität bei verschiedenen Temperaturen, während die gewünschten Lagerungsqualitäten wie Inertheit, mäßiger Dampfdruck, Wassermischbarkeit und gewünschte Farb- und Freigabeeigenschaften erhalten bleiben. DE 10 2014 226 338 A1 offenbart eine Tintenzusammensetzung oder ein Tintenkonzentrat für den lithografischen Druck umfassend ein Nanopartikel-Polymer oder eine Mischung aus Nanopartikel-Polymeren, wobei das Polymer oder die Polymere der Mischung bei Temperaturen unter 100 °C wasserdispergierbar sind; und der Feststoffgehalt mehr als 25% des Gesamtgewichts beträgt. US 5 958 998 A offenbart eine Tintenzusammensetzung bestehend aus 20 bis 80 Gewichtsprozent Wasser, 1 bis 25 Gewichtsprozent pigmentiertem Polymer, öllöslichem Farbstoff und optional 2 bis 50 Gewichtsprozent eines Glykols, wobei das Öl enthalten ist. US 2014/0204162 A1 offenbart eine wässrige Latextinte umfassend einen Polymerlatex mit einer Partikelgröße von weniger als 100 nm. Ein ebenfalls offenbartes Verfahren zur Herstellung einer wässrigen Latextinte umfasst das Emulgieren eines Polymers ohne Verwendung eines Tensids.

**[0025]** Die geeigneten Komponenten und Vorgangsaspekte von jedem/jeder der vorhergehenden Patente und Patentveröffentlichungen können für die vorliegende Offenbarung in Ausführungsformen davon ausgewählt werden. Ferner wird in dieser Anmeldung auf verschiedene Veröffentlichungen, Patente und veröffentlichte Patentanmeldungen durch ein identifizierendes Zitat Bezug genommen. Die Offenbarungen der Veröffentlichungen, Patente und veröffentlichten Patentanmeldungen, auf die in dieser Anmeldung Bezug genommen wird, werden hiermit durch Bezugnahme in die vorliegende Offenbarung aufgenommen, um den Stand der Technik, auf den sich diese Erfindung bezieht, vollständiger zu beschreiben. Beschrieben wird eine Tintenzusammensetzung, die Folgendes umfasst: eine Feuchthaltemittelmischung, die ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfasst; wobei das erste Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt aufweist und ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus tert-Butylalkohol, Sulfolan und Kombinationen daraus; wobei das zweite Feuchthaltemittel den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer gewünschten Temperatur gelagert werden zu können, ohne zu erstarren und ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Methanol, Glycerin, Ethylenglykol, Propylenglykol, Diethylenglykol und Kombinationen daraus; Wasser; ein optionales Co-Lösungsmittel; ein optionales Farbmittel; und einen sulfonierten Polyester, wobei das erste Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 18 bis 45 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung, vorliegt; wobei das zweite Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 1 bis 20 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung, vorliegt; wobei das erste Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer größeren Menge vorliegt als das zweite Feuchthaltemittel, und wobei der sulfonierte Polyester einen Sulfonierungsgrad von mindestens 3,5 Molprozent aufweist.

**[0026]** Es wird auch ein Verfahren zum digitalen Offsetdrucken beschrieben, wobei das Verfahren das Aufbringen einer Tintenzusammensetzung auf eine Oberfläche eines wiederverwendbaren bildgebenden Bildge-

bungselements bei einer Tintenaufnahmetemperatur umfasst, wobei das wiederverwendbare bildgebende Bildgebungselement ein darauf angeordnetes Feuchtfliuid aufweist; Bilden eines Tintenbildes; Übertragen des Tintenbildes von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements auf ein bedruckbares Substrat bei einer Tintenübertragungstemperatur; wobei die Tintenzusammensetzung ein Feuchthaltemittelgemisch umfasst, das ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfasst; wobei das erste Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt hat; wobei das zweite Feuchthaltemittel den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer gewünschten Temperatur gelagert zu werden, ohne zu erstarren; Wasser; ein optionales Co-Lösungsmittel; ein optionales Farbmittel; und ein sulfonierter Polyester.

**Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines verwandten, auf Tinte basierenden, variablen Bilddigitaldrucksystems, mit dem die erfindungsgemäßen Tintenzusammensetzungen verwendet werden können.

**Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung eines Verfahrens zum Herstellen von sulfonierten Polyester-latexmaterialien.

**Fig. 3** ist eine Darstellung eines 100%igen Sulfolanfeuchthaltemittels bei 5 °C und eines Sulfolan/Diethylenglykol- Feuchthaltemittelgemischs bei 5 °C in Übereinstimmung mit den vorliegenden Ausführungsformen.

**Fig. 4** ist ein Diagramm, das die komplexe Viskosität (Y-Achse, Centipoise) gegen die Winkelfrequenz (X-Achse, Rad/Sek.) für eine Tinte nach den vorliegenden Ausführungsformen zeigt.

**Fig. 5** ist ein Bild von drei gewalzten Platten, die mit einer Tinte gemäß den vorliegenden Ausführungsformen hergestellt worden sind.

**Fig. 6** ist ein Bild von drei gewalzten Platten, die mit einer Vergleichstinte hergestellt worden sind.

**[0027]** Es wird eine Tintenzusammensetzung beschrieben, die Folgendes umfasst: eine Feuchthaltemittelmischung, die ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfasst; wobei das erste Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt aufweist; wobei das zweite Feuchthaltemittel den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer gewünschten Temperatur gelagert werden zu können, ohne zu erstarren; Wasser; ein optionales Co-Lösungsmittel; ein optionales Farbmittel; und einen sulfonierten Polyester.

**[0028]** In Ausführungsformen umfasst die Tintenzusammensetzung Folgendes: eine Feuchthaltemittelmischung, die ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfasst; wobei das erste Feuchthaltemittel bei oder nahe Raumtemperatur ein Feststoff ist, wobei Raumtemperatur von 20 bis 40 °C beträgt; wobei das zweite Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer Temperatur von 0 bis 4 °C gelagert werden zu können, ohne zu erstarren; Wasser; ein optionales Co-Lösungsmittel; ein optionales Farbmittel; und einen sulfonierten Polyester.

**[0029]** Die Tintenzusammensetzungen können für jeden geeigneten oder gewünschten Zweck verwendet werden. In Ausführungsformen sind die Tintenzusammensetzungen hierin besonders für den digitalen Offsetdruck geeignet, in Ausführungsformen zum Drucken von Etiketten, Verpackungen und insbesondere für das Drucken in Lebensmittelqualität und in medizinischer Qualität. In Ausführungsformen ist die Tinte hierin zur Verwendung als Grundierung in einem Druckvorgang geeignet. Die digitale Offsetdrucktinte hierin, die die bestimmte Kombination von Komponenten enthält, umfasst in Ausführungsformen ein spezifisches Feuchthaltemittelgemisch, das mindestens zwei verschiedene Feuchthaltemittel umfasst, wobei mindestens ein erstes Feuchthaltemittel bei oder in der Nähe von Raumtemperatur ein Feststoff ist und wobei mindestens ein zweites Feuchthaltemittel dazu dient, den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels zu unterdrücken, um der Tintenzusammensetzung einen breiteren Temperaturspielraum für die Lagerstabilität bei verschiedenen Temperaturen zu verleihen, während die gewünschten Lagerungsqualitäten wie Inertheit, mäßiger Dampfdruck, Wassermischbarkeit und gewünschte Farb- und Freigabeeigenschaften erhalten bleiben. Die Tintenzusammensetzungen umfassen ferner einen sulfonierten Polyester und in Ausführungsformen einen Latex. In bestimmten Ausführungsformen enthalten die Tintenzusammensetzungen ferner einen Kautschuk, der gegenüber früheren Tintenzusammensetzungen für digitalen Offsetdruck eine verbesserte Übertragungsleistung bietet.

**[0030]** Um die Anforderungen des digitalen Offsetdrucks zu erfüllen, besitzt die Tinte wünschenswerterweise viele physikalische und chemische Eigenschaften. Die Tinte ist wünschenswerterweise mit Materialien ver-

träglich, mit denen sie in Kontakt steht, einschließlich Druckplatte, Feuchtlösung und anderen ausgehärteten oder nicht ausgehärteten Tinten. Sie erfüllt wünschenswerterweise auch die funktionellen Anforderungen der Subsysteme, einschließlich Benetzungs- und Übertragungseigenschaften. Die Übertragung der Bilderzeugungstinten ist schwierig, da die Tinte wünschenswerterweise die Kombination aus Benetzungs- und Übertragungsmerkmalen besitzt, das heißt, die Tinte benetzt wünschenswerterweise gleichermaßen das Drucktuchmaterial homogen und überträgt vom Drucktuch auf das Substrat. Die Übertragung der Bildschicht ist wünschenswerterweise effizient, wünschenswerterweise mindestens 90 %, da die Reinigungsstation nur geringe Mengen an Resttinte entfernen kann. Jegliche Tinte, die nach dem Reinigen auf dem Gummituch verbleibt, kann zu einem inakzeptablen Geisterbild in nachfolgenden Drucken führen.

**[0031]** In Ausführungsformen weist die Tintenzusammensetzung hierin die Eigenschaft auf, dass sie eine Übertragung von dem wiederverwendbaren bildgebenden Bildgebungselement auf das bedruckbare Substrat zu im Wesentlichen 100 Prozent aufweist.

**[0032]** Die auf Wasser basierenden Tintenzusammensetzungen für digitalen Offsetdruck umfassen in Ausführungsformen ein Feuchthaltemittelgemisch, umfassend mindestens ein erstes Feuchthaltemittel, mindestens ein zweites Feuchthaltemittel, wie hierin beschrieben, ein wässriges kompatibles Pigment, selbstdispersierende sulfonierte Polyesterpartikel und in bestimmten Ausführungsformen eine Latexemulsion, die die gewünschten Farb- und Freigabeeigenschaften, die Kompatibilität mit nichtwässrigen Feuchtfliuiden und die Funktion innerhalb des Tintenzufuhrsystems (Aniloxwalze) gewährleistet. Die Tintenzusammensetzungen weisen eine wünschenswerte Einfärbung aus dem Anilox-Abgabesystem, Benetzung des Gummituchsubstrats und Übertragung vom Gummituch auf das Drucksubstrat auf. Die Tintenzusammensetzungen weisen im Wesentlichen eine Übertragung von 100 % auf einer digitalen Offsetdruckvorrichtung auf. In Ausführungsformen umfasst die Latexemulsion eine Polyisoprenkautschuk-Latexemulsion.

**[0033]** Wie in **Fig. 1** gezeigt, ist es äußerst vorteilhaft, die Farbgleichmäßigkeit und das Zuführen der Tinte aus dem Tintenladesystem (oder der Tintenfarbwerkeinheit) sicherzustellen, und sicherzustellen, dass die Tinte eine relativ niedrige Viskosität innerhalb eines Temperaturbereichs von 45 bis 80 °C aufweist, wie zum Beispiel von 50 bis 70 °C, wie zum Beispiel von 55 bis 65 °C, wie zum Beispiel 60 °C, bei Schergeschwindigkeiten, die den äquivalenten Winkelfrequenzen von 50 bis 200 rad/Sek. entsprechen, wie zum Beispiel 100 rad/Sek. Es ist ferner äußerst vorteilhaft, einen hohen Tintenübertragungsgrad von der Anilox-Walze auf das Gummituch sicherzustellen, sodass die Tinte eine vergleichsweise hohe Viskosität innerhalb eines Temperaturbereichs von 18 bis 35 °C aufweist, wie zum Beispiel von 18 bis 30 °C, wie zum Beispiel 25 °C, bei Schergeschwindigkeiten, die den äquivalenten Winkelfrequenzen von 0,5 bis 2 rad/Sek. entsprechen, wie zum Beispiel 1 rad/Sek. In Ausführungsformen weist die Tintenzusammensetzung eine erste Viskosität von 3.000 bis 90.000 mPa·s (3.000 bis 90.000 Centipoise) bei einer Tintenaufnahmetemperatur von 45 °C bis 80 °C auf; und die Tintenzusammensetzung weist eine zweite Viskosität von 100.000 bis 2.000.000 mPa·s (100.000 bis 2.000.000 Centipoise) bei einer Tintenübertragungstemperatur von 18 °C bis 30 °C auf.

**[0034]** In Ausführungsformen weist die Tintenzusammensetzung eine erste Viskosität von 3.000 bis 90.000 mPa·s (3.000 bis 90.000 Centipoise) bei einer Tintenaufnahmetemperatur von 45 °C bis 80 °C und einer vergleichsweise höheren Schergeschwindigkeit von 50 rad/Sek. bis 200 rad/Sek. auf; und die Tintenzusammensetzung weist eine zweite Viskosität von 100.000 bis 2.000.000 mPa·s (100.000 bis 2.000.000 Centipoise) bei einer Tintenübertragungstemperatur von 18 °C bis 30 °C und einer vergleichsweise niedrigeren Winkelgeschwindigkeit von 0,5 rad/Sek. bis 2 rad/Sek. auf.

**[0035]** Die Tintenzusammensetzung hierin enthält eine Feuchthaltemittelmischung, ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfassend. In Ausführungsformen weist das erste Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt auf und das zweite Feuchthaltemittel ist ein Feuchthaltemittel, das den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer gewünschten Temperatur gelagert werden zu können, ohne zu erstarren. Die Tintenzusammensetzung kann ferner Wasser; ein optionales Co-Lösungsmittel; ein optionales Farbmittel; und einen sulfonierten Polyester umfassen. In weiteren Ausführungsformen kann die Tintenzusammensetzung ferner einen Latex umfassen.

**[0036]** In Ausführungsformen ist das erste Feuchthaltemittel bei oder nahe Raumtemperatur ein Feststoff. In Ausführungsformen ist Raumtemperatur eine Temperatur von 20 bis 40 °C. In Ausführungsformen ist das zweite Feuchthaltemittel ein Feuchthaltemittel, das einen Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer kalten Temperatur, wie etwa

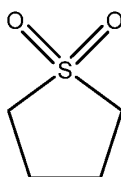


einer Kühltemperatur, gelagert werden zu können, ohne zu gefrieren oder zu erstarren. In Ausführungsformen ist eine Kühltemperatur eine Temperatur von 0 bis 4 °C.

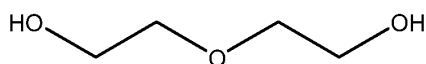
**[0037]** Wie hier verwendet, bedeutet Gefrierpunkt in Ausführungsformen die Temperatur, bei der eine Flüssigkeit beim Abkühlen in einen Feststoff übergeht.

**[0038]** Das erste Feuchthaltemittel ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus tert-Butylalkohol, Sulfolan und Kombinationen daraus. In einer spezifischen Ausführungsform ist das erste Feuchthaltemittel Sulfolan.

**[0039]** Das zweite Feuchthaltemittel ist ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Methanol, Glycerin, Ethylenglykol, Propylenglykol, Diethylenglykol und Kombinationen daraus. In einer spezifischen Ausführungsform ist das erste Feuchthaltemittel Sulfolan und das zweite Feuchthaltemittel ist Diethylenglykol. In Ausführungsformen wird Sulfolan mit der Formel



als das erste Feuchthaltemittel ausgewählt. In Ausführungsformen wird Diethylenglykol mit der Formel



als das zweite Feuchthaltemittel ausgewählt.

**[0040]** In Ausführungsformen ist die Tintenzusammensetzung eine Tinte auf Wasserbasis, wobei der Gesamtgehalt an Feuchthaltemittel nicht mehr als 50 Gew.-% beträgt, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung. Das erste Feuchthaltemittel ist in der Tintenzusammensetzung in einer ersten Menge vorhanden und das zweite Feuchthaltemittel ist in der Tintenzusammensetzung in einer zweiten Menge vorhanden, wobei die erste Menge größer als die zweite Menge ist. Das heißt, das erste Feuchthaltemittel ist in einer größeren Menge in der Tintenzusammensetzung vorhanden und das zweite Feuchthaltemittel ist in einer geringeren Menge in der Tintenzusammensetzung vorhanden.

**[0041]** Das erste Feuchthaltemittel liegt in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 18 bis 45 Gew.-% oder von 18 bis 40 Gew.-% oder von 18 bis 20 Gew.-% vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung. In Ausführungsformen liegt das zweite Befeuchtungsmittel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge vor, die geeignet ist, den Gefrierpunkt des ersten Befeuchtungsmittels zu unterdrücken. Das zweite Feuchthaltemittel liegt in einer Menge von 1 bis 20 Gewichtsprozent oder von 1 bis 10 Gewichtsprozent oder von 1 bis 5 Gewichtsprozent vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung. In bestimmten Ausführungsformen liegt das zweite Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 1 bis 5 Gew.-% vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung.

**[0042]** Die Tintenzusammensetzung schließt einen sulfonierten Polyester ein. Der sulfonierte Polyester weist einen Sulfonierungsgrad von mindestens 3,5 Molprozent, bevorzugt mindestens 4 Molprozent, mindestens 7 Molprozent oder mindestens 7,5 Molprozent auf. In Ausführungsformen weist der sulfonierte Polyester einen Sulfonierungsgrad von mindestens 3,5 Molprozent bis 3,75 Molprozent oder von mindestens 4 Molprozent bis 5,5 Molprozent oder von mindestens 7,0 Molprozent bis 7,5 Molprozent auf.

**[0043]** Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff Molprozent zum Beispiel auf den Prozentsatz der Mole an sulfoniertem Monomer, die im Endharz vorhanden sind, und kann beispielsweise als (geladene Mol DMSIP (Dimethyl-5-Sulfoisophthalat-Natriumsalz) / (geladene Mol insgesamt minus überschüssige Mol Glykol) x 100 Prozent) berechnet werden.

**[0044]** Die Verwendung eines sulfonierten Polyesters mit einem höheren Sulfonierungsgrad, wie mindestens 7,5 Molprozent in den Tintenzusammensetzungen, erlaubt einen höheren Gehalt an sulfoniertem Polyester in der Tintenzusammensetzung (d. h. eine höhere Feststoffladung an sulfoniertem Polyester). In Ausführungsformen kann die Feststoffladung von sulfoniertem Polyester im Bereich von 25 bis 50, zwischen 30 und 45 oder zwischen 35 und 40 liegen. Der hier verwendete Begriff „Feststoffladung“, der austauschbar mit dem Begriff „Gewichtsprozent der Feststoffe“ ist, bezieht sich auf das Gewichtsprozent des sulfonierten Polyesters in Wasser. In bestimmten Ausführungsformen liegt der sulfonierte Polyester in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 60 Gew.-% vor, bezogen auf das Gewicht des sulfonierten Polyesters und des Wassers in der Tintenzusammensetzung. In bestimmten anderen Ausführungsformen liegt der sulfonierte Polyester in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 30 Gew.-% vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung.

**[0045]** Der sulfonierte Polyester ist ein selbstdispersierbares Polymer, d. h. es kann in Wasser dispergiert werden, ohne dass zusätzliche Tenside erforderlich sind. In Ausführungsformen ist der sulfonierte Polyester wasserdispersierbar. Typischerweise gilt, wenn ein Polymer selbstdispersierbar ist, dass das Polymer in Wasser dispergiert werden kann, ohne dass zusätzliche Tenside erforderlich sind. Der Begriff „wasserdispersierbar“ wird austauschbar mit anderen Ausdrücken wie „wasserdispersierend“ oder „wasserlöslich“ verwendet. Der Begriff bezieht sich auf die Aktivität eines Wassers oder einer wässrigen Lösung auf die hierin beschriebenen sulfonierten Polyester. Der Begriff umfasst Situationen, in denen die sulfonierten Polyester gelöst sind, um eine echte Lösung zu bilden, oder in einem wässrigen Medium dispergiert sind. Die Partikelgröße ist eine Funktion des Sulfonierungsgrades. Beispielsweise lösen sich sulfonierte Polyester mit einem niedrigeren Sulfonierungsgrad (3,5 Molprozent oder weniger) nicht leicht in Wasser auf; die Löslichkeit dieser sulfonierten Polyester mit einem niedrigeren Sulfonierungsgrad in Wasser beträgt typischerweise weniger als 10 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der sulfonierten Polyester, die das Phänomen der Wassertrübung und eine resultierende Partikelgröße des sulfonierten Polyesters von mehr als 100 Nanometern verursachen können. Im Gegensatz dazu stellt die vorliegende Offenbarung einen sulfonierten Polyester mit einem höheren Sulfonierungsgrad bereit, der sich leicht in Wasser löst, wodurch eine klare Polymerlösung entsteht, und die resultierende Partikelgröße des sulfonierten Polyesters liegt in einem gewünschten Bereich von weniger als 50 Nanometern.

**[0046]** Der sulfonierte Polyester kann während der Selbstorganisation oder Dispergierung von Polymer in Wasser gleichzeitig synthetisiert werden, wie in **Fig. 2** dargestellt. Unter Bezugnahme auf **Fig. 2** wird der sulfonierte Polyester in Wasser dispergiert, beispielsweise bei einer Temperatur von 90 °C, und stellt einen hydrophoben Harzkern und hydrophile Oberflächensulfonatgruppen bereit. Die Tatsache, dass die kolloidalen Latexdispersionen in heißem Wasser hergestellt werden, ermöglicht das Erzeugen eines leicht höheren Feststoffgehalts.

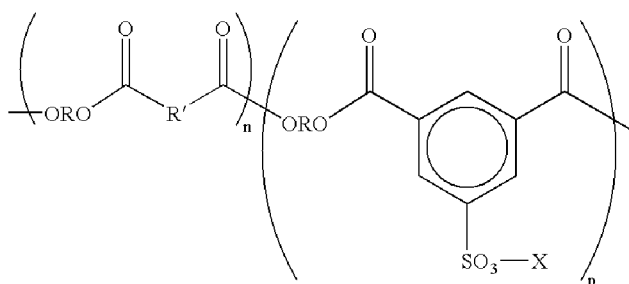
**[0047]** Die hier offenbarten sulfonierten Polyesterharze wurden so ausgewählt, dass sie ein hydrophobes Gerüst aufweisen, während sie hydrophile Sulfonatgruppen aufweisen, die entlang der Kette gebunden sind. Ohne an eine Theorie gebunden zu sein, können die hydrophoben Teile, wenn sie in Wasser platziert und erhitzt werden, miteinander interagieren, um einen hydrophoben Kern zu bilden, wobei die hydrophilen Sulfonatgruppen dem umgebenden Wasser zugewandt sind, was dazu führt, dass sich der sulfonierte Polyester zu einem sphärischen Nanopartikel höherer Ordnung zusammenfügt ohne die Notwendigkeit zusätzlicher Reagenzien, wie von Tensiden oder Dispergiermitteln, die typischerweise zur Stabilisierung von kolloidalen Dispersionen erforderlich sind. Daher gibt es eine höhere Ordnung des amphiphilen Polyesters, bei dem das in Wasser unlösliche hydrophobe Gerüst und die wasserlöslichen hydrophilen Sulfonatgruppen als Makrotenside wirken. Dies führt zu selbstassoziierbaren, selbstorganisierenden, selbstdispersierbaren Nanopartikeln in wässrigem Medium, um micellenartige Aggregate zu erhalten.

**[0048]** In Ausführungsformen ist die sulfonierte Polyestermatrix ein verzweigtes Polymer. In Ausführungsformen ist die sulfonierte Polyestermatrix ein lineares Polymer. Die Auswahl des verzweigten oder linearen Polymers kann unter anderem von der nachgeschalteten Anwendung des Verbundprodukts abhängen. Lineare Polymere können verwendet werden, um Faserstränge zu erzeugen oder eine starke netzartige Struktur auszubilden. Verzweigte Polymere können nützlich sein, um dem resultierenden Verbundmaterial thermoplastische Eigenschaften zu verleihen.

**[0049]** Sowohl lineare amorphe als auch verzweigte amorphe sulfonierte Polyesterharze sind alkalisulfonierte Polyesterharze. Das Alkalimetall in den jeweiligen sulfonierten Polyesterharzen kann unabhängig Lithium, Natrium oder Kalium sein. In einer speziellen Ausführungsform ist das Alkalimetall in dem jeweiligen sulfonierten Polyesterharz Natrium.

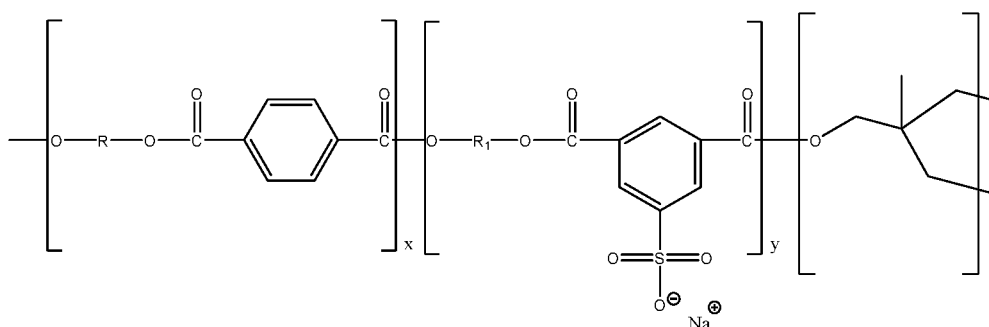
**[0050]** In Ausführungsformen ist die sulfonierte Polyestermatrix ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Poly(1,2-propylen-5-sulfoisophthalat), Poly(neopentyl-5-sulfoisophthalat), Poly(diethylen-5-sulfoisophthalat), Copoly-(1,2-Propylen-5-sulfoisophthalat)-copoly-(1,2-propylenterephthalat), Copoly-(1,2-propylendiethylen-5-sulfoisophthalat)-copoly-(1,2-propylendiethylenterephthalatphthalat), Copoly(ethylen-neopentyl-5-sulfoisophthalat)-copoly(ethylen-neopentyl-terephthalatphthalat) und Copoly(propoxyliertem Bisphenol A)-copoly-(propoxyliertem Bisphenol A-5-Sulfoisophthalat). So ist die sulfonierte Polyestermatrix in Ausführungsformen Lithium-, Kalium- oder Natriumsalz, in spezifischen Ausführungsformen ein Natriumsalz eines Polymers, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Poly(1,2-propylen-5-sulfoisophthalat), Poly(neopentyl-5-sulfoisophthalat), Poly(diethylen-5-sulfoisophthalat), Copoly-(1,2-propylen-5-sulfoisophthalat)-copoly-(1,2-propylenterephthalat), Copoly-(1,2-propylendiethylen-5-Sulfoisophthalat)-copoly-(1,2-propylen-diethylen-terephthalatphthalat), Copoly(ethylen-neopentyl-5-sulfoisophthalat)-copoly-(ethylen-neopentyl-terephthalatphthalat) und Copoly(propoxyliertem Bisphenol A)-copoly-(propoxyliertem Bisphenol A-5-sulfoisophthalat).

**[0051]** Im Allgemeinen können die sulfonierten Polyester die folgende allgemeine Struktur oder wahllos auftretende Copolymere davon aufweisen, in denen die n- und p-Segmente getrennt sind,



worin R ein Alkylen mit beispielsweise 2 bis 25 Kohlenstoffatomen ist, wie Ethylen, Propylen, Butylen, Oxyalkylendiethylenoxid und dergleichen; R' ein Arylen mit beispielsweise 6 bis 36 Kohlenstoffatomen ist, wie Benzylen, Bisphenylen, Bis(alkyloxy)bisphenolen und dergleichen; X ein Halogen ist, in Ausführungsformen Lithium, Natrium oder Kalium, in Ausführungsformen Natrium; und p und n für die Anzahl der sich zufällig wiederholenden Segmente stehen, wie zum Beispiel von 10 bis 100.000.

**[0052]** In Ausführungsformen umfassen Sulfopolyestermaterialien hierin Copolymere, die ein Gemisch aus PET (Polyethylenterephthalat) und sulfonierten Isophthalat-Einheiten enthalten. In Ausführungsformen ist der sulfonierte Polyester ein natriumsulfonierter Polyester mit der Struktur



worin R ein Alkylen mit beispielsweise 2 bis 25 Kohlenstoffatomen ist, wie Ethylen, Propylen, Butylen, Oxyalkylendiethylenoxid und dergleichen; R<sub>1</sub> ein Alkylen mit beispielsweise 2 bis 25 Kohlenstoffatomen ist, wie Ethylen, Propylen, Butylen, Oxyalkylendiethylenoxid und dergleichen; oder ein Arylen mit beispielsweise 6 bis 36 Kohlenstoffatomen, wie beispielsweise Benzylen, Bisphenylen, Bis(alkyloxy)bisphenol und dergleichen; oder wobei in Ausführungsformen R und R<sub>1</sub> jeweils ein Alken mit beispielsweise 2 bis 10 Kohlenstoffatomen sind; und x, y und z die Anzahl zufällig wiederholter Segmente darstellen, wie zum Beispiel von 10 bis 100.000, wobei in Ausführungsformen y 3,5 Molprozent oder mehr als 3,5 Molprozent oder mindestens 3,5 Molprozent bis 20 Molprozent ist oder von mindestens 3,5 Molprozent bis 15 Molprozent oder von mindestens 3,5 Molprozent bis 10 Molprozent des Harzes beträgt; oder worin R aliphatisch ist und 2 bis 10 Kohlenstoffatome aufweist und R<sub>1</sub> aliphatisch ist und 2 bis 10 Kohlenstoff-

atome aufweist; wobei y 3 bis 7,5 Prozent beträgt. Stoffe mit Werten über 7,5 Prozent sind normalerweise wasserlöslich.

**[0053]** Beispiele umfassen ferner diejenigen, die im US-Patent Nr. 2006160010 A1 offenbart sind, das hiermit vollumfänglich unter Bezugnahme aufgenommen wird. Zu spezifischen Beispielen für Harze auf Basis von amorphem Alkali-sulfoiertem Polyester zählen, ohne darauf beschränkt zu sein, Copoly(ethylenterephthalat)-copoly-(ethylen-5-sulfoisophthalat), Copoly(propylenterephthalat)-copoly(propylen-5-sulfoisophthalat), Copoly(diethylenterephthalat)-copoly(diethylen-5-sulfoisophthalat), Copoly-(propylendiethylenterephthalat)-copoly(propylendiethylen-5-sulfoisophthalat), Copoly(propylenbutylenterephthalat)-copoly(propylenbutylen-5-sulfoisophthalat), Copoly(propoxyliertes Bisphenol-A-fumarat)-copoly(propoxyliertes Bisphenol A-5-sulfoisophthalat), Copoly(ethoxyliertes Bisphenol-A-fumarat)-copoly(ethoxyliertes Bisphenol-A-5-sulfoisophthalat) und Copoly(ethoxyliertes Bisphenol-A-maleat)-copoly(ethoxyliertes Bisphenol-A-5-sulfoisophthalat) und wobei das Alkalimetall beispielsweise ein Natrium, ein Lithium- oder ein Kaliumion ist. Zu Beispielen für Harze auf Basis von kristallinem alkalisulfoiertem Polyester zählen, ohne darauf beschränkt zu sein, Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-co-poly(ethylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(propylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(butylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(pentylenadipat) und Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(octylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(ethylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(propylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(butylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(pentylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(hexylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(octylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(ethylensuccinat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(butylensuccinat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(hexylensuccinat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(octylensuccinat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(ethylensebacat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(propylensebaccat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(butylensebacat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(pentylensebacat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(hexylensebacat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(octylensebacat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(ethylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(propylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(butylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(pentylenadipat), Alkalicopoly(5-sulfoisophthaloyl)-copoly(hexylenadipat), Poly(octylenadipat), und wobei das Alkali ein Metall wie etwa Natrium, Lithium oder Kalium ist. In speziellen Ausführungsformen ist das Alkalimetall Natrium.

**[0054]** Die linearen amorphen Polyesterharze werden im Allgemeinen erzeugt durch Polykondensation eines organischen Diols und einer Disäure oder eines Diesters, von denen mindestens einer sulfoniert oder ein sulfoniertes difunktionelles Monomer in der Reaktion ist, und eines Polykondensationskatalysators. Für das verzweigte amorphe sulfonierte Polyesterharz können die gleichen Materialien verwendet werden, wobei ferner ein Verzweigungsmittel wie eine mehrwertige Polysäure oder ein Polyol eingeschlossen wird.

**[0055]** In Ausführungsformen können die sulfonierten Polyester der vorliegenden Offenbarung aus der Polymerisationsreaktion von mindestens einem Disäure-Monomer oder mindestens einem Diester-Monomer und mindestens einem alkalisulfoiertem difunktionellem Monomer hergestellt werden. In Ausführungsformen können die sulfonierten Polyester der vorliegenden Offenbarung aus der Reaktion von mindestens einem Disäure-Monomer oder mindestens einem Diester-Monomer und mindestens einem alkalisulfoiertem difunktionellem und mindestens einem Diolmonomer hergestellt werden.

**[0056]** Der hier verwendete Begriff „Disäure“ bezieht sich auf Verbindungen, die Dicarbonsäuren oder die Ausgangsverbindungen der davon abgeleiteten Dicarbonsäuren enthalten (d. h. Säureanhydride oder Ester der Disäure). Zu Beispielen für Disäure zählen Dicarbonsäuren der Terephthalsäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, Fumarsäure, Maleinsäure, Bernsteinsäure, Itaconsäure, Bernsteinsäure, Bernsteinsäureanhydrid, Dodecenylnbernsteinsäure, Dodecenylnbernsteinsäureanhydrid (DDSA), Glutarsäure, Glutarsäureanhydrid, Adipinsäure, Pimelinsäure, Korksäure, Azelainsäure, Dodecandiasäure, Dimethylterephthalat, Diethylterephthalat, Dimethylisophthalat, Diethylisophthalat, Dimethylphthalat, Phthalsäureanhydrid, Diethylphthalat, Dimethylsuccinat, Dimethylfumarat, Dimethylmaleat, Dimethylglutarat, Dimethyladipat, Dimethyldodecylsuccinat und Gemische daraus. Der hier verwendete Begriff „Diester“ bezieht sich auf Ester der hierin verwendeten Disäuren, wobei die Alkylgruppen der Diester (die Kohlenstoffgruppe des Diols) 2 bis 10 Kohlenstoffatome enthalten können, die verzweigt oder unverzweigt sein können.

**[0057]** In Ausführungsformen kann die bei der Herstellung des sulfonierten Polyesters verwendete Disäure oder der Diester, bezogen auf das Gesamtgewicht des sulfonierten Polyesters, 40 bis 48, 43 bis 45 oder 42,5 bis 46,5 Molprozent betragen.

**[0058]** Zu Beispielen für alkalisch sulfonierte difunktionelle Monomere, bei denen das Alkali Lithium, Natrium oder Kalium ist, und in besonderen Ausführungsformen, bei denen das Alkali Natrium ist, zählen Dimethyl-5-sulfoisophthalat, Dialkyl-5-sulfoisophthalat-4-sulfo-1,8-naphthalsäureanhydrid, 4-Sulfophthalsäure, 4-Sulfo-phenyl-3,5-dicarbomethoxybenzol, 6-Sulfo-2-naphthyl-3,5-dicarbomethoxybenzol, Sulfoterephthalsäure, Dimethylsulfoterephthalat, Dialkylsulfoterephthalat, Sulfoethandiol, 2-Sulfopropandiol, 2-Sulfo-butandiol, 3-Sulfopentandiol, 2-Sulfo-hexandiol, 3-Sulfo-2-methylpentandiol, N, N-bis(2-hydroxyethyl)-2-aminoethansulfonat, 2-Sulfo-3,3-dimethylpentandiol, Sulfo-p-hydroxybenzoesäure, Gemische daraus und dergleichen. In Ausführungsformen kann das bei der Herstellung des sulfonierten Polyesters eingesetzte alkalisch sulfonierte difunktionelle Monomer 3,0 bis 7,5 Molprozent ausmachen, in Ausführungsformen 4 bis 10, 5 bis 9 oder 6 bis 8 Molprozent.

**[0059]** Zu Beispielen für zum Herstellen von amorphen Polyestern ausgewählten Disäuren oder Diestern zählen Dicarbonsäuren oder Diester, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Terephthalsäure, Phthalsäure, Isophthalsäure, sulfatierter Isophthalsäure, Fumarsäure, Maleinsäure, Itaconsäure, Bernsteinsäure, Bernsteinsäureanhydrid, Dodecenylnbernsteinsäure, Dodecenylnbernsteinsäureanhydrid, Glutarsäure, Glutarsäureanhydrid, Adipinsäure, Pimelinsäure, Korksäure, Azelainsäure, Dodecandiasäure, Dimethylterephthalat, Diethylterephthalat, Dimethylisophthalat, Diethylisophthalat, Dimethylphthalat, Phthalsäureanhydrid, Diethylphthalat, Dimethylsuccinat, Dimethylfumarat, Dimethylmaleat, Dimethylglutarat, Dimethyladipat, Dimethyldodecylsuccinat und Gemischen daraus. Die organische Disäure oder der Diester werden ausgewählt, um beispielsweise 45 bis 52 Molprozent des Harzes zu betragen.

**[0060]** Zu Beispielen für Diole, die zur Erzeugung des amorphen Polyesters verwendet werden, zählen Trimethylolpropan, 1,2-Propandiol, 1,3-Propandiol, 1,2-Butandiol, 1,3-Butandiol, 1,4-Butandiol, Pentandiol, Hexandiol, 2,2-Dimethylpropandiol, 2,2,3-Trimethylhexandiol, Heptandiol, Dodecandiol, Bis(hydroxyethyl)-bisphenol A, Bis(2-hydroxypropyl)-bisphenol A, 1,4-Cyclohexandimethanol, 1,3-Cyclohexandimethanol, Xyloldimethanol, Cyclohexandiol, Diethylenglykol, Bis(2-hydroxyethyl)oxid, Dipropylenglykol, Dibutylen und Gemische daraus. Die Menge an ausgewähltem organischem Diol kann variieren und beträgt insbesondere 45 bis 52 Molprozent des Harzes.

**[0061]** In Ausführungsformen kann das bei der Herstellung des sulfonierten Polyesters verwendete Diol, bezogen auf das Gesamtgewicht des sulfonierten Polyesters, 40 bis 48, 43 bis 45 oder 42,5 bis 46,5 Molprozent betragen. In Ausführungsformen kann eine zusätzliche Menge (oder Überschussmenge) Diol verwendet werden, um die Reaktion zur Vollendung zu bringen, wobei die überschüssige Diolmenge dann abdestilliert oder entfernt wird.

**[0062]** In bestimmten Ausführungsformen umfasst die sulfonierte Polyestermatrix eine Polyolmonomereinheit, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Trimethylolpropan, 1,2-Propandiol, Diethylenglykol und Kombinationen daraus. In Ausführungsformen umfasst die sulfonierte Polyestermatrix eine Polyolmonomereinheit, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Trimethylolpropan, 1,2-Propandiol, Diethylenglykol und Kombinationen daraus. In Ausführungsformen umfasst der sulfonierte Polyester eine Polyolmonomereinheit, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Trimethylolpropan, 1,2-Propandiol, Diethylenglykol und Kombinationen daraus; und der sulfonierte Polyester umfasst eine Disäuremonomereinheit, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Terephthalsäure, sulfonierter Isophthalsäure und Kombinationen daraus.

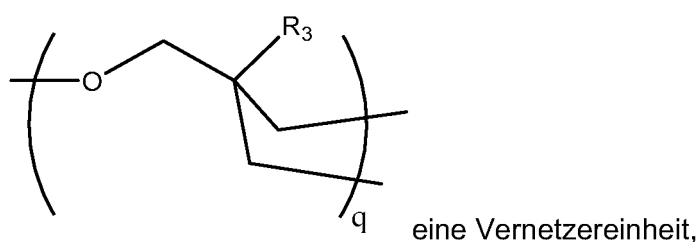
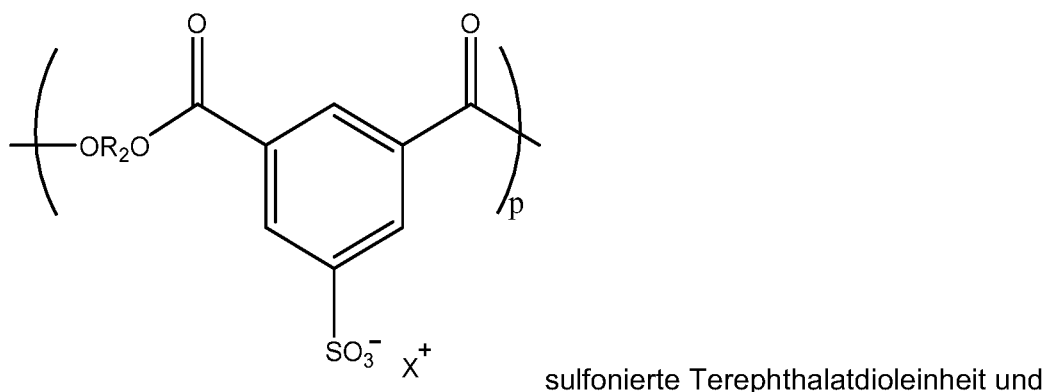
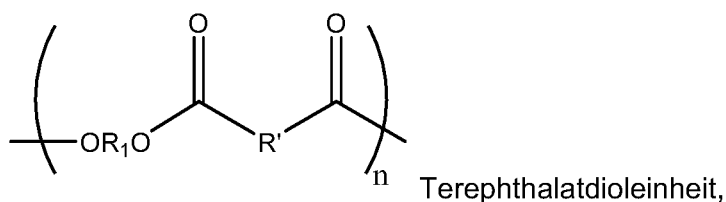
**[0063]** Zu Beispielen für alkalisch sulfonierte difunktionelle Monomere, bei denen das Alkali Lithium, Natrium oder Kalium ist, und in besonderen Ausführungsformen, bei denen das Alkali Natrium ist, zählen Dimethyl-5-sulfoisophthalat, Dialkyl-5-sulfoisophthalat-4-sulfo-1,8-naphthalsäureanhydrid, 4-Sulfophthalsäure, 4-Sulfo-phenyl-3,5-dicarbomethoxybenzol, 6-Sulfo-2-naphthyl-3,5-dicarbomethoxybenzol, Sulfoterephthalsäure, Dimethylsulfoterephthalat, Dialkylsulfoterephthalat, Sulfoethandiol, 2-Sulfopropandiol, 2-Sulfo-butandiol, 3-Sulfopentandiol, 2-Sulfo-hexandiol, 3-Sulfo-2-methylpentandiol, N, N-bis(2-hydroxyethyl)-2-aminoethansulfonat, 2-Sulfo-3,3-dimethylpentandiol, Sulfo-p-hydroxybenzoesäure, Gemische daraus und dergleichen. Es können wirksame Mengen an difunktionellem Monomer von beispielsweise 0,1 bis 2 Gew.-% des Harzes ausgewählt werden.

**[0064]** Zu Verzweigungsmitteln zur Verwendung bei der Bildung des verzweigten amorphen sulfonierten Polyesters zählen zum Beispiel eine mehrwertige Polysäure wie 1,2,4-Benzoltricarbonsäure, 1,2,4-Cyclohexantricarbonsäure, 2,5,7-Naphthalentricarbonsäure, 1,2,4-Naphthalentetracarbonsäure, 1,2,5-Hexantricarbonsäure, 1,3-Dicarboxyl-2-methyl-2-methylencarboxylpropan, Tetra(methylencarboxyl)methan und 1,2,7,8-Octantetracarbonsäure, Säureanhydride davon und Niederalkylester davon mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen; ein mehrwertiges Polyol wie Sorbit, 1,2,3,6-Hexantetrol, 1,4-Sorbitan, Pentaerythrit, Dipentaerythrit, Tripen-

taerythrit, Saccharose, 1,2,4-Butantriol, 1,2,5-Pentatriol, Glycerin, 2-Methylpropantriol, 2-Methyl-1,2,4-butantriol, Trimethylolethan, Trimethylolpropan, 1,3,5-Trihydroxymethylbenzol, Gemische daraus und dergleichen. Die gewählte Verzweigungsmittelmenge beträgt zum Beispiel 0,1 bis 5 Molprozent des Harzes.

**[0065]** Beispiele für Polykondensationskatalysatoren für amorphe Polyester umfassen Tetraalkyltitanate, Dialkylzinnoxid wie Dibutylzinnoxid, Tetraalkylzinn wie Dibutylzinndilaurat, Dialkylzinnoxidhydroxid wie Butylzinnoxidhydroxid, Aluminiumalkoxide, Alkylzink, Dialkylzink, Zinkoxid, Zinnoxid oder Gemische daraus; dabei sind diese Katalysatoren in Mengen von zum Beispiel 0,01 Molprozent bis 5 Molprozent ausgewählt, basierend auf der Ausgangsdisäure oder dem Diester, die zur Erzeugung des Polyesterharzes verwendet worden sind.

**[0066]** In Ausführungsformen können die resultierenden sulfonierten Polyester nach der Polymerisation eine Aryleinheit, eine sulfonierte Einheit und eine aliphatische Einheit mit den folgenden Formeln umfassen:



wobei jedes  $R_1$  und jedes  $R_2$  unabhängig voneinander ein Alkyl mit beispielsweise 2 bis 25 Kohlenstoffatomen sein kann, wie Ethylen, Propylen, Butylen, Oxyalkylendiethylenoxid und dergleichen; jedes  $R_3$  unabhängig voneinander eine Alkylgruppe mit beispielsweise 1 bis 15 Kohlenstoffatomen sein kann, verzweigt oder unverzweigt, wie Methyl, Ethyl, Propyl, Isopropyl, Butyl und dergleichen; jedes  $R'$  unabhängig voneinander ein Arylen mit beispielsweise 6 bis 36 Kohlenstoffatomen sein kann, wie Benzyl, Bisphenyl, Bis(alkyloxy)bisphenolen und dergleichen; jedes  $X^+$  unabhängig  $Na^+$ ,  $L^+$ ,  $K^+$  und dergleichen sein kann; und jedes  $n$ , jedes  $p$  und jedes  $q$  die Anzahl von zufällig sich wiederholenden Segmenten darstellt, von denen jedes unabhängig von 10 bis 100.000 sein kann. In Ausführungsformen beträgt  $n$  40 bis 50 Molprozent, 42,5 bis 46,5 Molprozent oder 43 bis 45 Molprozent. In Ausführungsformen beträgt  $p$  7,5 bis 15 Molprozent, 8 bis 12 Molprozent. In Ausführungsformen beträgt  $q$  0,1 bis 4 Molprozent, 0,1 bis 2,5 Molprozent oder 0,2 bis 1,5;  $p$  stellt die Sulfonierungsmenge im sulfonierten Polyester dar;  $q$  stellt die Menge an Vernetzer im sulfonierten Polyester dar; und  $n$  ist  $100 - (p + q)$ .

**[0067]** In Ausführungsformen können die sulfonierten Polyester, die zur Verwendung in der vorliegenden Offenbarung geeignet sind, eine Glasübergangstemperatur ( $T_g$ ) von 45 °C bis 95 °C oder von 52 °C bis 70

°C aufweisen, gemessen mit dem Differentialscanningkalorimeter. In Ausführungsformen können die sulfonierten Polyester ein zahlengemitteltes Molekulargewicht von 2.000 Gramm pro Mol bis 150.000 Gramm pro Mol, von 3.000 Gramm pro Mol bis 50.000 Gramm pro Mol oder von 6.000 Gramm pro Mol bis 15.000 Gramm pro Mol aufweisen, gemessen durch Gelpermeationschromatografie. In Ausführungsformen können die sulfonierten Polyester ein gewichtsgemitteltes Molekulargewicht von 3.000 Gramm pro Mol bis 300.000 Gramm pro Mol, von 8.000 Gramm pro Mol bis 90.000 Gramm pro Mol oder von 10.000 Gramm pro Mol bis 60.000 Gramm pro Mol aufweisen, gemessen durch Gelpermeationschromatografie. In Ausführungsformen können die sulfonierten Polyester eine Polydispersität von 1,6 bis 100, von 2,0 bis 50 oder von 5,0 bis 30 aufweisen, berechnet nach dem Verhältnis zwischen dem gewichtsgemittelten zum zahlengemittelten Molekulargewicht.

**[0068]** Wie hierin verwendet, beziehen sich Bezugnahmen auf „Partikelgröße“ im Allgemeinen auf  $D_{50}$ , mittleren Massendurchmesser (MMD) oder den mittleren Massendurchmesser der logarithmischen Normalverteilung. Der MMD wird als durchschnittlicher Partikeldurchmesser nach Masse angesehen.

**[0069]** In Ausführungsformen weist der Polyester eine Partikelgröße in einem Bereich von 5 Nanometer (nm) bis 500 nm oder von 10 bis 200 nm oder von 20 bis 100 nm auf. Eine Partikelgröße von weniger als 100 nm kann zur Verstärkung von Polymermatrizen nützlich sein, ohne die Transparenz und andere Eigenschaften von Beschichtungen zu stören.

**[0070]** In Ausführungsformen weist der Polyester eine Partikelgröße von 5 Nanometer bis 55 Nanometer auf. In weiteren Ausführungsformen weist der Polyester eine Partikelgröße von 10 Nanometer bis 15 Nanometer auf.

**[0071]** In Ausführungsformen werden Verfahren bereitgestellt, die das Erhitzen eines sulfonierten Polyesterharzes in Wasser umfassen, wodurch eine Emulsion von Verbundpartikeln gebildet wird, die einen sulfonierten Polyester umfasst.

**[0072]** In Ausführungsformen wird das Erhitzen bei einer Temperatur von 65 °C bis 90 °C durchgeführt.

**[0073]** In bestimmten Ausführungsformen umfasst ein Verfahren hierin das Erwärmen eines sulfonierten Polyesterharzes in Wasser, in Ausführungsformen eines sulfonierten Polyesterharzes, wobei das in Natrium sulfonierter Polyester einen Sulfonierungsgrad von mindestens 3,5 Molprozent, oder mindestens 7,5 Molprozent aufweist, oder von 3,5 Gewichtsprozent bis 12 Gewichtsprozent; und Ausbilden einer Emulsion von Partikeln, die den sulfonierten Polyester umfassen. In Ausführungsformen umfasst das Verfahren ferner das Kombinieren der Polyesterpartikel mit Wasser, einem optionalen Farbmittel, einem optionalen Co-Lösungsmittel und einem Isopren-Kautschuk, um eine wässrige Tintenzusammensetzung auszubilden.

**[0074]** Der sulfonierter Polyester kann in der Tintenzusammensetzung in einer beliebigen geeigneten oder gewünschten Menge vorliegen. In Ausführungsformen kann der sulfonierter Polyester in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 10 bis 60 Gew.-%, von 20 bis 50 Gew.-% oder von 35 bis 45 Gew.-% des sulfonierten Polyesters vorliegen, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tinte.

**[0075]** Die Tintenzusammensetzungen können ein Latexharz oder eine Emulsion enthalten. Jede geeignete oder gewünschte Latexemulsion oder -dispersion kann ausgewählt werden. Der Latex kann jede geeignete kolloidale Dispersion von Polymerpartikeln in einer Flüssigkeit umfassen. Der Latex kann das Produkt einer Emulsions- oder Dispersionspolymerisation sein. Zum Beispiel kann der Latex durch Polymerisieren eines Monomers hergestellt werden, das mit Tensiden emulgiert worden ist.

**[0076]** Wie hier verwendet, bedeutet der Begriff „Dispersion“ ein Zweiphasensystem, bei dem eine Phase aus fein verteilten Partikeln (oft im kolloidalen Größenbereich) besteht, die über einen Massenfaktor verteilt sind, wobei die Partikel die dispergierte oder innere Phase und der Massenfaktor die kontinuierliche oder externe Phase ist. Das Massensystem ist oft ein wässriges System.

**[0077]** In Ausführungsformen ist die Latexemulsion ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Isoprenkautschuk, einem Styrolbutadien, einem Acrylnitrilbutadien, einem Acrylnitrilbutadienstyrol, einem Polyurethan und Kombinationen davon.

**[0078]** In bestimmten Ausführungsformen umfasst das Polymeradditiv eine wässrige Emulsion aus Acrylnitril-Butadien, Acrylnitril-Butadien-Styrol, oder Styrol-Butadien. Zu Beispielen von kommerziell erhältlichen

Butadien-Acrylnitril-, Acrylnitril-Butadien-Styrol- und Styrol-Butadien-Dispersionen zählen Nychem® 1578×1, erhältlich von Emerald Performance Materials®. Nychem® 1578×1 ist ein carboxylierter Acrylnitril-Butadien-Polymerlatex. Andere geeignete Materialien schließen solche mit hohem und mittlerem Acrylnitrilgehalt ein, wie etwa Nychem® 1561X87; Nychem® 1561X98; Nychem® 1571X12; Nychem® 1571X8; Nychem® 1552; Nychem® 152X103; Nychem® 1562X117; Nychem® 1562X28; Nychem® 1570X79; Nychem® 1572; Nychem® 1572X32; Nychem® 1572X64; Nychem® XPE 140, sowie solche mit einem Acrylnitril-Butadien-Styrol(ABS)-Gehalt, wie etwa Nychem® 1562X170; Nychem® 1570X75; Nychem® 1577; Nychem® 1578X1; und Nychem® XPE 130. Ferner zählen zu geeigneten spezialisierten Butadienerzeugnissen Nychem® 1561; Nychem® 1562; Nychem® 1562X160; Nychem® 1563; Nychem® 1581; Nychem® 1800X73; Nychem® 1871X3; Nychem® 2570X59; Nychem® 552; Nychem® N2000 und Nychem® N4000.

**[0079]** Cariflex™ ist der Handelsname für eine Klasse von Styrol/Butadien(SBS)-, Styrol/Isopren(SIS)- und Isoprenkautschuk(IR)-Copolymeren, erhältlich von der Kraton™ Corporation. Die cis-Konfiguration des Polyisoprens verleiht den beschriebenen Formulierungen eine elastische Eigenschaft, die der Tinte mehr Kohäsion verleiht. Sie ist als eine wässrige Latexemulsion erhältlich und ermöglicht den Einbau in wasserbasierte Tinten. Ferner werden Polymersegmenterzeugnisse von Kraton™ als Komponenten in Nahrungsmittelverpackungsanwendungen verwendet und sie entsprechen der Freistellung für „Substanzen im Kontakt mit Nahrungsmitteln“. In Ausführungsformen kann der Latex einen Isoprenkautschuk enthalten. In Ausführungsformen kann Polyisopren, verfügbar als Isoprenkautschukdispersion Cariflex™ IR040SU von der Kraton™ Corporation, ausgewählt werden.

**[0080]** Der Latex kann in der Tintenzusammensetzung in einer beliebigen geeigneten oder gewünschten Menge vorliegen. In Ausführungsformen liegt der Latex in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 1 bis 45 Gewichtsprozent oder von 5 bis 40 Gewichtsprozent oder von 5 bis 35 Gewichtsprozent vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung.

**[0081]** Somit können die Tintenzusammensetzungen hierin ein Polymeradditiv enthalten, in Ausführungsformen ein Polymeradditiv, das in Form eines Polymerlatex, einer Polymerdispersion oder einer Polymeremulsion bereitgestellt wird, wobei das Polymeradditiv aus einem Mitglied der Gruppe ausgewählt ist, bestehend aus Styrolbutadien, Acrylnitrilbutadien, Acrylnitrilbutadienstyrol und Kombinationen daraus.

**[0082]** Das Polymeradditiv kann carboxyliert oder nicht carboxyliert sein. In Ausführungsformen wird das Polymeradditiv aus einem Mitglied der Gruppe ausgewählt, die aus carboxyliertem Styrolbutadien, carboxyliertem Acrylnitrilbutadien, carboxyliertem Acrylnitrilbutadienstyrol, nicht carboxyliertem Styrolbutadien, nicht carboxyliertem Acrylnitrilbutadien, nicht carboxyliertem Acrylnitrilbutadienstyrol sowie Kombinationen daraus besteht.

**[0083]** In Ausführungsformen wird das Polymeradditiv in Form einer Dispersion bereitgestellt. Die Polymeradditivdispersionen können beliebige geeignete oder gewünschte Prozentanteile von Feststoffen in Wasser enthalten. In Ausführungsformen umfassen die Polymeradditivdispersionen 30 bis 60 Prozent Feststoffe oder 33 bis 54 Prozent Feststoffe oder 43 bis 49 Prozent Feststoffe.

**[0084]** Das Polymeradditiv kann in einer beliebigen geeigneten oder gewünschten Menge in der Tintenzusammensetzung vorliegen. In Ausführungsformen liegt das Polymeradditiv in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 1 bis 35 Gewichtsprozent oder von 10 bis 30 Gewichtsprozent oder von 15 bis 25 Gewichtsprozent vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung.

**[0085]** In Ausführungsformen enthalten die Tintenzusammensetzungen hierin eine Polyurethandispersion (PUD).

**[0086]** Ein Urethanpräpolymer kann ein Polyol, ein Polyisocyanat und ein optionales inneres Tensid umfassen. In Ausführungsformen enthält die Polyurethandispersion hierin ein Reaktionsprodukt des Urethanpräpolymers.

**[0087]** In Ausführungsformen kann das Urethanpräpolymer durch Umsetzen eines Polyols, eines Polyisocyanats und eines optionalen inneren Tensids in Gegenwart eines Katalysators hergestellt werden. Das innere Tensid kann vor der Zugabe des Polyols und des Polyisocyanats in einem organischen Lösungsmittel wie N-Methyl-2-pyrrolidon (NMP), Dimethylolpropionsäure (DMP) oder anderen polaren aprotischen Lösungsmitteln gelöst werden.

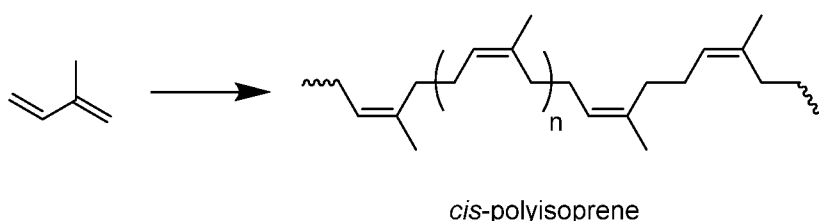


**[0088]** In Ausführungsformen kann ein beliebiges geeignetes oder gewünschtes Polyurethan für die Tintenzusammensetzungen hierin ausgewählt werden. In bestimmten Ausführungsformen umfasst das Polyurethan eine Emulsion von Polyurethan auf Wasserbasis. Zu Beispielen für kommerziell erhältliche Polyurethandispersionen zählen U410 und U615, erhältlich von Alberdingk Boley, Bayhydrol® U355, U2757, UH420, UH2558, UXP2698, UXP2755, UA2586, UHXP2648 und UH2952/1, erhältlich von Covestro, und Impranil® DL1380 und DL1537, erhältlich von Covestro.

**[0089]** Die Polyurethandispersion kann in der Tintenzusammensetzung in einer beliebigen geeigneten oder gewünschten Menge vorliegen. In Ausführungsformen liegt die Polyurethandispersion in einer Menge von 5 bis 40 Gewichtsprozent oder von 5 bis 35 Gewichtsprozent vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung.

**[0090]** In Ausführungsformen umfassen die Tintenzusammensetzungen ferner einen Isoprenkautschuk. Jeder geeignete oder gewünschte Isoprenkautschuk kann ausgewählt werden. Der Isoprenkautschuk kann in Form einer Kautschuklatexemulsion bereitgestellt werden.

**[0091]** In Ausführungsformen umfasst der Isoprenkautschuk cis-Polyisopren. Es wird angenommen, dass die cis-Konfiguration des Polyisoprens den Tintenzusammensetzungen eine elastische Eigenschaft verleiht, die der Tinte mehr Kohäsion verleiht. In Ausführungsformen umfasst der Isoprenkautschuk cis-Polyisopren mit der Formel



wobei n 1.400 bis 15.000 beträgt.

**[0092]** In Ausführungsformen, in denen das Mw 100.000 bis 1.000.000 beträgt und das Einheits-Mw 68,12 beträgt, ist n 1.467 bis 14.669.

**[0093]** In Ausführungsformen umfasst der Isoprenkautschuk ein Copolymer umfasst, das ein Element der Gruppe umfasst, die aus Styrolbutadien, Styrolisopren, Isopren und Kombinationen daraus besteht.

**[0094]** Der Isoprenkautschuk kann in der Tintenzusammensetzung in einer beliebigen geeigneten oder gewünschten Menge vorliegen. In Ausführungsformen liegt der Isoprenkautschuk in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 1,5 bis 6,5 Gewichtsprozent oder von 1,5 bis 6,6 Gewichtsprozent oder von 1,5 bis 3 Gewichtsprozent vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung. In Ausführungsformen in denen ein Latex als eine Latexdispersion zu 30 Gew.-% in Wasser bereitgestellt ist, gilt:  $5 \% \times 0,30 = 1,5 \%$  und  $20 \% \times 0,3 = 6 \%$ .

**[0095]** In anderen Ausführungsformen liegt der Isoprenkautschuk in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 5 bis 15 Gew.-% vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung.

**[0096]** Die Tinte kann in jeder geeigneten oder gewünschten Druckanwendung verwendet werden. Die Tinte hierin ist besonders nützlich für indirekte Druckanwendungen, bei denen die Tinte das Zwischenaufnahmeelement benetzt, wodurch die Erzeugung eines vorübergehenden Bildes auf der Zwischenaufnahme ermöglicht wird, gefolgt von einem Lösen von dem Zwischenaufnahmeelement im Umdruckschritt. In Ausführungsformen wird die Tinte teilweise oder vollständig getrocknet, während sie sich auf dem Zwischenübertragungselement befindet. Tintenzusammensetzungen, die hier speziell für indirekte Drucksysteme geeignet sind, sind auch mit verschiedenen Druckuntersystemen einschließlich Strahl- und Übertragungsuntersystemen kompatibel und ermöglichen ein Drucken mit hoher Qualität bei hoher Geschwindigkeit. In Ausführungsformen ermöglichen Tintenzusammensetzungen hierin sowohl in Benetzungs- als auch in Transfer-Subsystemen gute Leistung und zeigen sowohl akzeptable Benetzbarkeitseigenschaften in Kombination mit akzeptablen Freigabe- als auch Transfercharakteristiken.

**[0097]** Zusätzlich zu der hierin beschriebenen Feuchthaltemittelmischung können die Tintenzusammensetzungen hierin ein zusätzliches Lösungsmittel oder zusätzliche Lösungsmittel enthalten. Das Tintenzusammensetzungslösungsmittel kann nur aus Wasser bestehen oder kann ein Gemisch aus Wasser und einer wasserlöslichen oder mit Wasser mischbaren Komponente umfassen, die als Co-Lösungsmittel, Feuchthaltemittel oder dergleichen (im Folgenden Co-Lösungsmittel) bezeichnet wird, und etwa die Folgenden umfasst: Alkohole und Alkoholderivate, einschließlich aliphatische Alkohole, aromatische Alkohole, Dialkalien, Glykolether, Polyglykolether, langkettige Alkohole, primäre aliphatische Alkohole, sekundäre aliphatische Alkohole, 1,2-Alkohole, 1,3-Alkohole, 1,5-Alkohole, Ethylenglykolalkylether, Propylenglykolalkylether, methoxyliertes Glycerin, ethoxyliertes Glycerin, höhere Homologe von Polyethylenglykolalkylethern und dergleichen, wobei spezifische Beispiele die Folgenden einschließen: Ethylenglycol, Propylenglycol, Diethylenglycole, Glycerin, Dipropylenglycole, 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-Propanandiol, 1,4-Butandiol, 2,4-Heptandiol und dergleichen; geeignet sind auch Amide, Ether, Harnstoff, substituierte Harnstoffe wie Thioharnstoff, Ethylenharnstoff, Alkylharnstoff, Alkylthioharnstoff, Dialkylharnstoff und Dialkylthioharnstoff, Carbonsäuren und deren Salze wie 2-Methylpentansäure, 2-Ethyl-3-propylacrylsäure, 2-Ethylhexansäure, 3-Ethoxypropionsäure und dergleichen, Ester, Organosulfide, Organosulfoxide, Sulfone (wie Sulfolan), Carbitol, Butylcarbitol, Cellusolve, Ether, Tripropylenglycolmonomethylether, Etherderivate, Hydroxyether, Aminoalkohole, Ketone, N-Methylpyrrolidinon, 2-Pyrrolidinon, Cyclohexylpyrrolidinon, Amide, Sulfoxide, Lactone, Polyelektrolyte, Methylsulfonylethanol, Imidazol, 1,3-Dimethyl-2-imidazolidinon, Betain, Zucker wie 1-Desoxy-D-galactitol, Mannitol, Inositol und dergleichen, substituierte und unsubstituierte Formamide, substituierte und unsubstituierte Acetamide und andere wasserlösliche oder mit Wasser mischbare Materialien sowie Gemische daraus. In Ausführungsformen wird das Co-Lösungsmittel aus der Gruppe ausgewählt, die aus Ethylenglykol, N-Methylpyrrolidinon, methoxyliertem Glycerin, ethoxyliertem Glycerin und Gemischen daraus besteht.

**[0098]** Wenn Gemische aus Wasser und wasserlöslichen oder mischbaren organischen Lösungsmittelflüssigkeiten als flüssiges Vehikel ausgewählt werden, kann der Verhältnisbereich für Wasser zu organischem Lösungsmittel ein beliebiges geeignetes oder gewünschtes Verhältnis sein, in Ausführungsformen von 100:0 bis 30:70 oder von 97:3 bis 40:60 oder von 95:5 bis 60:40. Die Nichtwasserkomponente des flüssigen Vehikels dient im Allgemeinen als Feuchthaltemittel oder als Co-Lösungsmittel mit einem höheren Siedepunkt als Wasser (100 °C). Das gewählte Co-Lösungsmittel ist eines, das sich ohne Phasentrennung mit Wasser mischt; somit wird ein Co-Lösungsmittel mit einer mit Wasser kompatiblen Polarität ausgewählt. Die organische Komponente des Tintenvehikels kann auch dazu dienen, die Oberflächenspannung der Tinte zu modifizieren, die Viskosität der Tinte zu verändern, das Farbmittel aufzulösen oder zu dispergieren und/oder die Trocknungseigenschaften der Tinte zu beeinflussen. In Ausführungsformen wird die Tinte stärker von Papier substraten als von Kunststoffmedien angezogen, ebenso wie bei Tinten auf Lösungsmittelbasis.

**[0099]** Die wasserlöslichen oder mit Wasser mischbaren organischen Verbindungen, die in der Tintenformulierung verwendet werden, können bei Oberflächenspannung, Trocknen, Egalisieren usw. helfen. In Ausführungsformen macht Wasser mehr als 50% der Formulierung aus, in Ausführungsformen umfasst Wasser 60 bis 70% der Tintenzusammensetzung. Somit sind die Tintenzusammensetzungen hierin hauptsächlich wässrig. In Ausführungsformen macht Wasser 30% der Tintenzusammensetzung aus.

**[0100]** In bestimmten Ausführungsformen wird das Co-Lösungsmittel aus der Gruppe ausgewählt, die aus Sulfolan, Methylethylketon, Isopropanol, 2-Pyrrolidinon, Polyethylenglycol und Gemischen daraus besteht. In Ausführungsformen ist Sulfolan in einer zusätzlichen Menge als Co-Lösungsmittel vorhanden und wird auch als Teil der Feuchthaltemittelmischung vorgehalten. Die Gesamtmenge des flüssigen Vehikels kann in jeder geeigneten oder gewünschten Menge bereitgestellt werden. In Ausführungsformen liegt das flüssige Vehikel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 40 bis 60 Gew.-% vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung. In Ausführungsformen beträgt die Gesamtmenge von Flüssigkeit in der Tintenzusammensetzung von 40 bis 60 Gew.-% vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung; zu der Flüssigkeit zählen Wasser, Sulfolan und DEG.

**[0101]** Die Tintenzusammensetzung hierin kann auch ein Farbmittel enthalten. Jedes beliebige geeignete oder gewünschte Farbmittel kann in Ausführungsformen hierin verwendet werden, einschließlich Pigmente, Farbstoffe, Farbstoffdispersionen, Pigmentdispersionen und Gemische und Kombinationen daraus.

**[0102]** Das Farbmittel kann in Form einer Farbmitteldispersion bereitgestellt werden. In Ausführungsformen weist die Farbmitteldispersion eine durchschnittliche Partikelgröße von 20 bis 500 Nanometer (nm) oder von 20 bis 400 nm oder von 30 bis 300 nm auf. In Ausführungsformen ist das Farbmittel ausgewählt aus der

Gruppe bestehend aus Farbstoffen, Pigmenten und Kombinationen daraus, und optional ist das Farbmittel eine Dispersion, die ein Farbmittel, ein optionales Tensid und ein optionales Dispergiermittel umfasst. In Ausführungsformen ist das Farbmittel vorhanden und umfasst ein Pigment, eine Pigmentdispersion oder eine Kombination daraus.

**[0103]** Wie erwähnt, kann in den vorliegenden Ausführungsformen jedes geeignete oder gewünschte Farbmittel ausgewählt werden. Das Farbmittel kann ein Farbstoff, ein Pigment oder ein Gemisch daraus sein. Zu Beispielen für geeignete Farbstoffe zählen anionische Farbstoffe, kationische Farbstoffe, nichtionische Farbstoffe, zwitterionische Farbstoffe und dergleichen. Zu spezifischen Beispielen für geeignete Farbstoffe zählen Lebensmittelfarbstoffe, wie etwa Food Black Nr. 1, Food Black Nr. 2, Food Red Nr. 40, Food Blue Nr. 1, Food Yellow Nr. 7 und dergleichen, FD & 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 Farbstoffe, wie etwa 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, Monoazofarbstoffe, Disazofarbstoffe, Phthalocyaninderivate, einschließlich verschiedener Phthalocyaninsulfonatsalze, Aza(18)-Anulene, Formazankupferkomplexe, Triphenodioxazine und dergleichen; sowie Gemische daraus.

**[0104]** Zu Beispielen für geeignete Pigmente zählen Schwarzpigmente, Weißpigmente, Cyanpigmente, Magentapigmente, Gelbpigmente und dergleichen. Ferner können Pigmente organische oder anorganische Partikel sein. Zu geeigneten anorganischen Pigmenten zählt Ruß. Es können jedoch auch andere anorganische Pigmente geeignet sein, wie etwa Titanoxid, Kobaltblau ( $\text{CoO-Al}_2\text{O}_3$ ), Chromgelb ( $\text{PbCrO}_4$ ) und Eisenoxid. Zu geeigneten organischen Pigmenten zählen zum Beispiel Azopigmente, einschließlich Diazopigmente und Monoazopigmente, polycyclische Pigmente (z. B. Phthalocyaninpigmente wie etwa Phthalocyaninblau und Phthalocyaningrün), Perylenpigmente, Perinonpigmente, Anthrachinonpigmente, Chinacridonpigmente, Dioxazinpigmente, Thioindigopigmente Isoindolinonpigmente, Pyranthronpigmente und Chinophthalonpigmente), unlösliche Farbstoffchelate (z. B. basische Farbstoffchelate und saure Farbstoffchelate), Nitropigmente, Nitrosopigmente, Anthanthronpigmente, wie etwa PR168 und dergleichen. Zu repräsentativen Beispielen für blaue und grüne Phthalocyanine zählen Kupferphthalocyaninblau, Kupferphthalocyaningrün und Derivate davon (Pigment Blue 15, Pigment Green 7 und Pigment Green 36). Zu repräsentativen Beispielen für Chinacridon zählen 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 Violet 42. Zu repräsentativen Beispielen für Anthrachinon zählen Pigment Red 43, Pigment Red 194, Pigment Red 177, Pigment Red 216 und Pigment Red 226. Zu repräsentativen Beispielen für Perylene zählen Pigment Red 123, Pigment Red 149, Pigment Red 179, Pigment Red 190, Pigment Red 189 und Pigment Red 224. Zu repräsentativen Beispielen für Thioindigoide zählen Pigment Red 86, Pigment Red 87, Pigment Red 88, Pigment Red 181, Pigment Red 198, Pigment Violet 36 und Pigment Violet 38. Zu repräsentativen Beispielen für heterocyclische Gelbtöne zählen 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. Diese Pigmente sind entweder in Pulver- oder Presskuchenform aus einer Reihe von Quellen im Handel erhältlich, einschließlich BASF Corporation, Engelhard Corporation und Sun Chemical Corporation. Zu Beispielen für Schwarzpigmente, die verwendet werden können, zählen Kohlenstoffpigmente. Das Kohlenstoffpigment kann nahezu jedes im Handel erhältliche Kohlenstoffpigment sein, das eine akzeptable optische Dichte und Druckeigenschaften bereitstellt. Zu Kohlenstoffpigmenten, die zur Verwendung in dem vorliegenden System und den Verfahren geeignet sind, zählen, ohne darauf beschränkt zu sein, Ruß, Graphit, Glaskohlenstoff, Holzkohle und Kombinationen daraus. Diese Kohlenstoffpigmente können durch zahlreiche bekannte Verfahren hergestellt werden, beispielsweise durch ein Kanalverfahren, ein Kontaktverfahren, ein Ofenverfahren, ein Acetylenverfahren oder ein thermisches Verfahren, und sie sind im Handel erhältlich von Anbietern, wie etwa Cabot Corporation, Columbian Chemicals Company, Evonik und E.I. DuPont de Nemours and Company. Zu geeigneten Rußpigmenten zählen, ohne darauf beschränkt zu sein, Cabot-Pigmente, wie etwa MONARCH® 1400, MONARCH® 1300, MONARCH® 1100, MONARCH® 1000, MONARCH® 900, MONARCH® 880, MONARCH® 800, MONARCH® 700, CAB- O-JET® 200, CAB-O-JET 300, REGAL,

BLACK PEARLS®, ELFTEX®, MOGUL® und VULCAN®-Pigmente; Columbian-Pigmente, wie etwa RAVEN® 5000 und RAVEN® 3500; Evonik-Pigmente wie Color Black FW 200, FW 2, FW 2V, FW 1, FW18, FW S160, FW S170, Special Black 6, Special Black 5, Special Black 4A, Special Black 4, PRINTEX® U, PRINTEX® 140U, PRINTEX® V und PRINTEX® 140V. Die obige Liste von Pigmenten schließt nicht modifizierte Pigmentpartikel, anhaftende Pigmentpartikel mit kleinen Molekülen und polymerdispergierte Pigmentpartikel ein. Es können auch andere Pigmente sowie Gemische daraus ausgewählt werden. Die Pigmentpartikelgröße soll möglichst klein sein, um eine stabile kolloidale Suspension der Partikel in dem flüssigen Vehikel zu ermöglichen und ein Verstopfen der Tintenkanäle zu verhindern, wenn die Tinte in einem thermischen Tintenstrahldrucker oder einem piezoelektrischen Tintenstrahldrucker verwendet wird.

**[0105]** Das Farbmittel kann in der Tintenzusammensetzung in einer beliebigen gewünschten oder wirksamen Menge vorhanden sein. In Ausführungsformen kann das Farbmittel in einer Menge von 1 bis 20 Gewichtsprozent oder von 1 bis 15 Gewichtsprozent oder von 1 bis 5 Gewichtsprozent vorliegen, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung. In Ausführungsformen liegt das Farbmittel in einer Menge von 10 bis 20 Gewichtsprozent vor, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung.

**[0106]** In Ausführungsformen umfasst die Tintenzusammensetzung hierin eine beliebige geeignete oder gewünschte Farbmittelmenge, während die gewünschten Eigenschaften der gewünschten Viskosität bei Raumtemperatur und der gewünschten Viskosität bei der erhitzten Temperatur für die Tintenübertragung aufrechterhalten werden.

**[0107]** Die offenbarten Tinten können auch ein Tensid enthalten. Zu Beispielen für geeignete Tenside zählen ionische Tenside, anionische Tenside, kationische Tenside, nichtionische Tenside, zwitterionische Tenside und dergleichen sowie Gemische daraus. Zu Beispielen für geeignete Tenside zählen Alkylpolyethylenoxide, Alkylphenylpolyethylenoxide, Polyethylenoxidblockcopolymere, acetylenische Polyethylenoxide, Polyethylenoxid(di)ester, Polyethylenoxidamine, protonierte Polyethylenoxidamine, protonierte Polyethylenoxidamide, Dimethiconcopolyole, substituierte Aminoxide und dergleichen mit spezifischen Beispielen, einschließlich primärer, sekundärer und tertiärer Aminsalzverbindungen, wie Salzsäuresalzen, Essigsäuresalzen von Laurylamin, Kokosnussamin, Stearylamin, Kolophoniumamin; Verbindungen vom quaternären Ammoniumsalztyp, wie Lauryltrimethylammoniumchlorid, Cetyltrimethylammoniumchlorid, Benzyltributylammoniumchlorid, Benzalkoniumchlorid usw.; salzartige Verbindungen vom Pyridiniumsalz-Typ, wie Cetylpyridiniumchlorid, Cetylpyridiniumbromid usw.; nichtionisches Tensid, wie Polyoxyethylenalkylether, Polyoxyethylenalkylester, Acetylenalkohole, Acetylglycole; und andere Tenside, wie 2-Heptadecenyl-hydroxyethylimidazolin, Dihydroxyethylstearylamin, Stearyldimethylbetain und Lauryldihydroxyethylbetain; Fluortenside, und dergleichen, sowie Gemische daraus. Zu weiteren Beispielen für nichtionische Tenside zählen Polyacrylsäure, Methalose, Methylcellulose, Ethylcellulose, Propylcellulose, Hydroxyethylcellulose, Carboxymethylcellulose, Polyoxyethylencetylether, Polyoxyethylenlaurylether, Polyoxyethylenoctylether, Polyoxyethylenoctylphenylether, Polyoxyethylenoleylether, Polyoxyethylensorbitanmonolaurat, Polyoxyethylenstearylether, Polyoxyethylennonylphenylether, Dialkylphenoxypoly(ethylenoxy)ethanol, erhältlich von Rhone-Poulenc als IGEPALEA-210™, IGEPALEA-520™, IGEPALEA-720™, IGEPALEA-890™, IGEPALEA-720™, IGEPALEA-290™, IGEPALEA-210™, ANTAROX 890™ und ANTAROX 897™. Zu weiteren Beispielen für geeignete nichtionische Tenside zählen ein Blockcopolymer aus Polyethylenoxid und Polypropylenoxid, einschließlich derjenigen, die im Handel als SYNPERONIC™ PE/F erhältlich sind, wie SYNPERONIC™ PE/F 108. Zu weiteren Beispielen für geeignete anionische Tenside zählen Sulfate und Sulfonate, Natriumdodecylsulfat (SDS), Natriumdodecylbenzolsulfonat, Natriumdodecyl-naphthalinsulfat, Dialkylbenzolalkylsulfate und -sulfonate, Säuren, wie Abitinsäure, erhältlich von Sigma-Aldrich, NEOGEN R™, NEOGEN SC™, erhältlich von Daiichi Kogyo Seiyaku, Kombinationen daraus und dergleichen. Zu weiteren Beispielen für geeignete anionische Tenside zählen DOWFAX™ 2A1, ein Alkyldiphenyloxiddisulfonat von Dow Chemical Company, und/oder TAYCA POWER BN2060 von Tayca Corporation (Japan), bei denen es sich um verzweigte Natriumdodecylbenzolsulfonate handelt. Zu weiteren Beispielen für geeignete kationische Tenside, die üblicherweise positiv geladen sind, zählen Alkylbenzyltrimethylammoniumchlorid, Dialkylbenzolalkylammoniumchlorid, Lauryltrimethylammoniumchlorid, Alkylbenzylmethylammoniumchlorid, Alkylbenzyltrimethylammoniumbromid, Benzalkoniumchlorid, Cetylpyridiniumbromid, C12-, C15-, C17-Trimethylammoniumbromide, Halogenidsalze von quaternisierten Polyoxyethylalkylaminen, Dodecylbenzyltriethylammoniumchlorid, MIRAPOL™ und ALKAQUAT™, erhältlich von Alkaryl Chemical Company, SANIZOL™ (Benzalkoniumchlorid), erhältlich von Kao Chemicals, und dergleichen sowie Gemische daraus. Gemische aus zwei oder mehr Tensiden können verwendet werden.

**[0108]** Das optionale Tensid kann in einer beliebigen gewünschten oder wirksamen Menge vorliegen, in Ausführungsformen liegt das Tensid in einer Menge von 0,01 bis 5 Gew.-% vor, bezogen auf das Gesamtgewicht

der Tintenzusammensetzung. Es ist zu beachten, dass die Tenside in einigen Fällen als Dispergiermittel bezeichnet werden.

**[0109]** Die Tintenzusammensetzung kann ferner Additive enthalten. Zu optionalen Additiven, die in den Tintenzusammensetzungen eingeschlossen werden können, zählen Biozide, Fungizide, pH-Wert-Regler, wie Säuren oder Basen, Phosphatsalze, Carboxylatsalze, Sulfitsalze, Aminsäuren, Pufferlösungen und dergleichen, Maskierungsmittel, wie EDTA (Ethylendiamintetraessigsäure), Viskositätsmodifizierungsmittel, Egalisiermittel und dergleichen, sowie Gemische daraus.

**[0110]** In Ausführungsformen umfasst ein Vorgang hierin ferner das Kombinieren von Folgendem: einem sulfonierten Polyesterharz, einer Feuchthaltemittelmischung, umfassend ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel, Wasser, einem optionalen Co-Lösungsmittel, einem optionalen Farbmittel und einem optionalen Isopren-Kautschuk, um eine wässrige Tintenzusammensetzung auszubilden. In einer spezifischen Ausführungsform werden die Tinten wie folgt hergestellt: 1) Herstellung eines sulfonierten Polyesters; 2) Herstellung einer Dispersion eines Farbmittels, optional mit einem Tensid stabilisiert; 3) Mischen des sulfonierten Polyesters mit der Farbmitteldispersion und einem Isoprenkautschuk; und 4) Zugeben der Feuchthaltemittelmischung und anderer Komponenten, wie Wasser, Co-Lösungsmittel und optionaler Zusatzstoffe.

**[0111]** In Ausführungsformen umfasst ein Verfahren zum digitalen Offsetdruck hierin das Aufbringen der Tintenzusammensetzung der vorliegenden Offenbarung auf eine Oberfläche eines wiederverwendbaren bildgebenden Bildgebungselements, wobei auf dem wiederverwendbaren bildgebenden Bildgebungselement Feuchtfliuid angeordnet ist; Bilden eines Tintenbildes; und Übertragen des Tintenbildes von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements auf ein bedruckbares Substrat.

**[0112]** Die Tintenzusammensetzung gemäß der vorliegenden Offenbarung ist nicht auf die Verwendung beim digitalen Offsetdruck beschränkt. Die hierin offenbarte Tintenzusammensetzung kann auch beim herkömmlichen Offsetdruck oder bei Hybridformen aus herkömmlichem Offsetdruck und digitalem Offsetdruck nützlich sein. Nichtsdestotrotz erfüllen die Tintenzusammensetzungen der vorliegenden Offenbarung Systemanforderungen, die für digitale Offsetdrucksysteme einzigartig sind.

**[0113]** In Ausführungsformen umfasst ein Vorgang zum digitalen Offsetdrucken hierin das Aufbringen einer Tintenzusammensetzung auf eine wiederverwendbare bildgebende Oberfläche des Bildgebungselements bei einer Tintenaufnahmetemperatur, wobei das wiederverwendbare bildgebende Bildgebungselement ein darauf angeordnetes Feuchtfliuid aufweist; Bilden eines Tintenbildes; Übertragen des Tintenbildes von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements auf ein bedruckbares Substrat bei einer Tintenübertragungstemperatur; wobei die Tintenzusammensetzung ein Feuchthaltemittelgemisch umfasst, das ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfasst; wobei das erste Feuchthaltemittel bei oder nahe Raumtemperatur ein Feststoff ist, wobei Raumtemperatur von 20 bis 40 °C beträgt; wobei das zweite Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer Temperatur von 0 bis 4 °C gelagert zu werden, ohne zu erstarren; Wasser; ein optionales Co-Lösungsmittel; ein optionales Farbmittel; und ein sulfonierter Polyester.

**[0114]** Jeder/jedes geeignete Substrat, Aufzeichnungsblatt oder entfernbarer Träger, Stufe, Plattform und dergleichen kann zum Auftragen der Tintenzusammensetzungen hierin verwendet werden, einschließlich Normalpapier wie XEROX® 4024-Papier, XEROX® Image Series-Papier, Courtland 4024 DP-Papier, liniertes Notizbuchpapier, Hartpostpapier, mit Siliciumdioxid beschichtetes Papier, wie mit Siliciumdioxid beschichtetes Papier der Sharp Company, JuJo-Papier, HAMMERMILL LASERPRINT®-Papier und dergleichen, glänzend beschichtetes Papier, wie XEROX® Digital Color Gloss, Sappi Warren Papers LUSTROGLOSS® und dergleichen, Transparentmaterialien, Gewebe, Textilprodukte, Kunststoffe, Polymerfolien, Glas, Glasplatten, anorganische Substrate, wie Metalle und Holz, sowie schmelzbare oder auflösbare Substrate, wie Wachse oder Salze im Fall von abnehmbaren Trägern für freistehende Objekte und dergleichen. In bestimmten Ausführungsformen ist das Substrat ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Papier, Kunststoff, Polymerfolie, Pappe, Karton, gefaltetem Karton, Kraftpapier, Glas, Glasplatte, Holz, Metall und Kombinationen daraus. In spezifischen Ausführungsformen ist das Substrat ein Etikett. Das Etikett kann aus einem der vorgenannten Substrattypen ausgewählt sein. In Ausführungsformen umfasst das Substrat Lebensmittelverpackungen, Arzneimittelverpackungen und dergleichen. In bestimmten Ausführungsformen bilden die Tintenzusammensetzungen hierin eine Unterschicht. In Ausführungsformen umfasst das Substrat ein dreidimensionales Substrat. In Ausführungsformen umfasst das Substrat Medizinprodukte, wie Katheter, Thermometer, Herzstents, pro-

grammierbare Schrittmacher, andere Medizinprodukte, Speisekarten, Lebensmittelverpackungsmaterialien, kosmetische Werkzeuge und Produkte und jegliches andere gewünschte dreidimensionale Substrat. In weiteren Ausführungsformen umfasst das Substrat anpassbare digital gedruckte ID-Codes, Druckmaterialien in geringer Auflage, dreidimensionale Medizinprodukte und beliebige andere gewünschte dreidimensionale Substrate. In bestimmten Ausführungsformen umfasst das Substrat ein Element aus der Gruppe, die aus Lebensmittelverpackung, medizinischer Verpackung, Medizinprodukten, Kosmetikverpackungen, Kosmetikwerkzeugen, Kosmetikerzeugnissen und Kombinationen daraus besteht.

#### BEISPIEL 1

**[0115]** Stark sulfonierte Polyestersynthese (7,5 Gew.-% Sulfonierung).

**[0116]** Ein 5-Gallonen-Parr-Reaktor, ausgestattet mit einem mechanischen Rührer, einer Destillationsapparatur und einem Bodenablassventil, wurde mit Dimethylterephthalat (3,492 kg), Dimethyl-5-sulfo-isophthalsäure-Natriumsalz (940 g), 1,2-Propandiol (2,9 kg), Diethylenglykol (449 g) und FASCAT® 4100 (7,2 g) beladen. Das Gemisch wurde unter einem Stickstoffstrom (3 SCFH) auf 120 °C erhitzt, wonach Rühren bei 50 U/min eingeleitet wurde. Das Gemisch wurde dann mit 0,5 °C/Minute über die folgenden zwei Stunden erwärmt, bis eine Temperatur von 180 °C erreicht war, während das Methanol-Nebenprodukt in der Destillationsvorlage gesammelt wurde. Das Gemisch wurde dann mit einer Geschwindigkeit von 0,25 °C erwärmt, bis eine Temperatur von 210 °C erreicht war, während sowohl Methanol als auch überschüssiges 1,2-Propandiol in der Destillationsvorlage gesammelt wurde. Dann wurde über einen Zeitraum von 1 Stunde allmählich ein Unterdruck angelegt bis 4,4 mmHg bei 210 °C erreicht wurde. Das Gemisch wurde dann mit Stickstoff wieder auf Atmosphärendruck gebracht und der Inhalt wurde durch den Bodenablauf in einen Behälter abgelassen. Das Produkt wurde dann über Nacht auf Raumtemperatur abgekühlt, gefolgt von Granulierung unter Einsatz einer FitzMill®. Das Produkt wies eine anfängliche Glasübergangstemperatur von 55,4 °C, ein zahlengemittelttes Molekulargewicht von 1.326 Gramm/Mol, ein gewichtsgemittelttes Molekulargewicht von 2.350 Gramm/Mol und einem Erweichungspunkt von 135,9°C auf.

#### BEISPIEL 2

##### Feuchthaltemittelmischung.

**[0117]** Die Wirksamkeit eines gemischten Feuchthaltemittels wurde getestet, indem eine Menge Sulfolan in einer Ampulle genommen wurde und anschließend ein 90%iges Gemisch aus Sulfolan plus 10% DEG (Diethylenglycol) in einer Ampulle genommen wurde. Beide Ampullen wurden eine lang Stunde bei 5 °C in einem Kühlschrank gelagert. Nach dem Entnehmen aus dem Kühlschrank war die Ampulle mit reinem Sulfolan gefroren, aber das Gemisch aus Sulfolan und DEG blieb flüssig, was eine erhöhte Lagerstabilität zeigte. **Fig. 3** zeigt eine Gegenüberstellung von 100 % Sulfolan und Sulfolan mit 10 % DEG-Feuchthaltemittel bei 5 °C.

##### Beispiele 3, 4, 5 und 6

**[0118]** Die Beispiele 3, 4, 5 und 6 mit den in Tabelle 1 gezeigten Komponenten wurden wie folgt zu einer Tinte formuliert. Der Gesamtprozentsatz der Komponenten beträgt aufgrund von Rundungsfehlern möglicherweise nicht 100. In ein 250-ml-Becherglas, das mit einem Heizmantel und einem mit einer Cowles-Schaufel ausgestatteten Überkopfmischer ausgestattet war, wurden 38,7 g einer wässrigen 45%igen Cyan-Pigmentdispersion (45% Feststoffe in Wasser) zugegeben und auf 90 °C erhitzt. Als nächstes wurde ein Gemisch aus 15,5 g Sulfolan und 1,7 g Diethylenglykol (DEG) zugegeben. Sulfopolyester (wie in Beispiel 1 hergestellt) wurde allmählich der erhitzten Dispersion hinzugegeben. Das Gemisch wurde mit Folie bedeckt, 20 bis 30 Minuten lang bei 90 °C gemischt und dann auf Raumtemperatur abgekühlt. Schließlich wurden 4,3 g der Dispersion Cariflex™ IR040SU (63 bis 65 Prozent Feststoffe in Wasser, Kraton Corporation) während des Mischens allmählich zugegeben. Das Gemisch wurde 30-45 lang gerührt, um die endgültige Tinte bereitzustellen, wobei sich das Becherglas während der Zugabe auf 30-35 °C erwärmte, um die endgültige Tinte zu erhalten (Beispiel 3). Kontrolltinte (nur Sulfolan, Beispiel 4) und Gegenbeispiel (nur DEG, Beispiel 5) wurden auf dieselbe Weise hergestellt. Die Viskosität der hergestellten Tinten ist in **Fig. 4** dargestellt. Die Schlüsselbeobachtung ist, dass die Substitution von 2% des Sulfolans durch DEG einen geringen Einfluss auf die Viskosität der Tinte hatte, da sich die 2 Kurven nahezu überlagern.

Tabelle 1

| Beispiel                                              | 3                    |                  | 4 (Kontrolle)        |                  | 5 (Gegenbeispiel)    |                  | 6                    |                  |
|-------------------------------------------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|
| Komponente                                            | Gewichts-<br>prozent | Masse<br>(Gramm) | Gewichts-<br>prozent | Masse<br>(Gramm) | Gewichts-<br>prozent | Masse<br>(Gramm) | Gewichts-<br>prozent | Masse<br>(Gramm) |
| <b>Wässrige<br/>Cyanpig-<br/>mentdisper-<br/>sion</b> | 45,0                 | 38,7             | 45,0                 | 54,0             | 45,0                 | 33,75            | 30                   | 18,0             |
| <b>Sulfonierter<br/>Polyester aus<br/>Beispiel 1</b>  | 30,0                 | 25,8             | 30,0                 | 36,0             | 30,0                 | 22,5             | 30                   | 18,0             |
| <b>Diethylengly-<br/>kol</b>                          | 2,0                  | 1,72             | 2,0                  | 24,0             | 20,0                 | 15               | 2                    | 1,2              |
| <b>Sulfolan</b>                                       | 18,0                 | 15,48            | 20,0                 | 0                | 0,0                  | 0                | 18                   | 10,8             |
| <b>Cariflex™<br/>IR040SU</b>                          | 5,0                  | 4,3              | 5,0                  | 6,0              | 5,0                  | 3,75             |                      |                  |
| <b>Nychem<br/>1578×1</b>                              |                      |                  |                      |                  |                      |                  | 20                   | 12               |
| <b>GESAMT</b>                                         | 100                  | 86               | 102                  | 120              | 100                  | 75               | 100                  | 60               |

**[0119]** Testen von Tinten auf einer Lithografiedruckvorrichtung. Das Tintenbeispiel 3 und das Zählerbeispiel 5 wurden an einer digitalen Offsetdruckvorrichtung getestet, um die Effizienz der Tintenübertragung von dem Gummituch unter typischen Lithografiedruckbedingungen zu bewerten. Eine Anilox-Walze wurde mit Tinte gefüllt, auf das Gummituch übertragen, dann auf Sterling® Gloss # 80-Papier aufgepresst, gefolgt von einem zweiten und einem dritten Offsetvorgang zwischen frischem Papier und dem zuvor mit Tinte versehenen Gummituch, um die überschüssige Tinte zu überwachen, die auf dem Gummituch verblieb („Nachfolgeblatt“). **Fig. 5** zeigt die Offset-Druckergebnisse für die 3 Tintenmuster. Die Proben 1 und 2 wiesen eine 100%ige Tintenübertragung auf, wobei auf dem „Nachfolgeblatt“ keine überschüssige Tinte beobachtet wurde. Mit diesem gemischten Feuchthaltemittel beobachteten wir keine Abnahme der 100%igen Übertragungseigenschaft, sodass die Grundleistung der Kontrolltinte erhalten blieb.

**[0120]** **Fig. 6** zeigt die Drucke der Gegenbeispieltinte 5 mit 100 % DEG-Feuchthaltemittel. Die Tinte zeigte im Lithografiedruckvorrichtungs-Test eine sehr schlechte Leistung, da aufgrund der unvollständigen Trocknung auf den Nachfolgeblättern #1 und #2 Nachfolgetinte vorlag. Getrocknete Drucke auf beschichtetem Papier wurden vorläufigen Robustheitstests unterzogen. Die Ergebnisse werden wie folgt zusammengefasst.

**[0121]** Die Drucke waren robust gegenüber dem Klebebandtest, bei dem Scotch™-Klebeband mit Druck auf die Druckoberfläche aufgebracht und sauber entfernt wurde.

**[0122]** Die Drucke waren robust in Bezug auf einen Wassertupfer-Test, bei dem ein Wattestäbchen in Wasser eingetaucht und mit Druck 20 Mal über die Druckoberfläche gerieben wurde, wobei auf dem nassen Tupfer nur eine schwache Farbspur auftrat. Nach 20 Doppelreibevorgängen gab es keine Anzeichen für eine Tintenentfernung.

**[0123]** Somit wird eine auf Wasser basierende digitale Offsetdruckfarbe bereitgestellt, die eine Leistungsmischung aus Feuchthaltemitteln für eine Lagerung bei verbessertem Temperaturspielraum für eine robuste Leistung bei verschiedenen Drucktemperaturbedingungen enthält. Die sehr robusten, auf Wasser basierenden Tintenzusammensetzungen für digitalen Offsetdruck enthalten in Ausführungsformen stark sulfonierten Polyester mit mehr als 3,5 % Sulfonierung in Kombination mit dem hier beschriebenen Gemisch von Feuchthaltemitteln. Somit werden in bestimmten Ausführungsformen wasserbasierte Tintenzusammensetzungen für digitalen Offsetdruck bereitgestellt, die ein wässriges kompatibles Pigment, selbstdispersierende Sulfo-polyesterpartikel und ein Gemisch aus Diethylenglycol(DEG)-Sulfolan-Feuchthaltemitteln enthalten. Durch Zugabe einer kleinen Menge DEG zum Sulfolan wird der Gefrierpunkt von Sulfolan unterdrückt, wodurch eine Kühlung ohne Verfestigung und Phasentrennung ermöglicht wird. Tintenzusammensetzungen für den Offsetlithografiedruck müssen bestimmte Anforderungen des Subsystems erfüllen, die für die Architektur

des digitalen Offsetdrucks einzigartig sind. Die wichtigsten Anforderungen sind die Benetzungs- und Freisetzungseigenschaften von der Offsetplatte und die Kompatibilität mit nichtwässrigen Feuchtfliiden. Eine weitere Anforderung ist eine angemessene Funktion innerhalb des Tintenabgabesystems (Aniloxwalze). Die wässrigen Tintenzusammensetzungen hierin weisen eine gute Einfärbung aus dem Anilox-Abgabesystem, Benetzung des Gummituchsubstrats und Übertragung vom Gummituch auf das Drucksubstrat (wie Papier oder Folie) auf. Die Verwendung einer gemischten Feuchthaltemittelzusammensetzung ermöglicht breitere Betriebs- und Lagertemperaturbereiche für die Tintenzusammensetzung. Die Tintenzusammensetzungen sind für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet, einschließlich Lebensmitteletiketten und -verpackungen.

**[0124]** In bestimmten Ausführungsformen wird eine Leistungsmischung aus Feuchthaltemitteln, in Ausführungsformen ein Gemisch aus Sulfolan/DEG-Co-Lösungsmitteln als die Feuchthaltemittel in einer digitalen Offsetdrucktinte bereitgestellt, die ferner wasserdispergierbare Sulfopolyestermaterialien enthält, die eine Polymermatrix für die Tinte bereitstellen, während ein Isopren-Latex-Additiv eingeschlossen ist, um eine erhöhte innere Kohäsion zu gewährleisten, eine 100%ige Tintenübertragung vom zentralen Bildgebungszyylinder zu ermöglichen und dem endgültigen Druck Robustheit zu verleihen. In Ausführungsformen sind in Wasser dispergierbare Pigmentdispersionen enthalten, um CMYK-Tinten (Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz) sowie Spezialfarben zu erzielen.

**[0125]** Es versteht sich, dass Variationen der oben offenbarten und anderer Merkmale und Funktionen oder Alternativen davon wünschenswerterweise zu vielen anderen unterschiedlichen Systemen oder Anwendungen kombiniert werden können. Ferner versteht sich, dass verschiedene derzeit unvorhergesehene oder unerwartete Alternativen, Modifikationen, Variationen oder Verbesserungen von Fachleuten auf diesem Gebiet vorgenommen werden können, die ebenfalls von den folgenden Ansprüchen umfasst sein sollen. Sofern dies in einem Anspruch nicht ausdrücklich angegeben ist, sollten Schritte oder Komponenten von Ansprüchen nicht als vorausgesetzt angesehen werden oder aus der Beschreibung oder anderen Ansprüchen bezüglich einer bestimmten Reihenfolge, Anzahl, Position, Größe, Form, Winkel, Farbe oder Material angenommen werden.

### Patentansprüche

1. Tintenzusammensetzung, Folgendes umfassend:  
eine Feuchthaltemittelmischung, ein erstes Feuchthaltemittel und ein zweites Feuchthaltemittel umfassend;  
wobei das erste Feuchthaltemittel einen Gefrierpunkt aufweist und ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus tert-Butylalkohol, Sulfolan und Kombinationen daraus;  
wobei das zweite Feuchthaltemittel den Gefrierpunkt des ersten Feuchthaltemittels unterdrückt, um der Tintenzusammensetzung die Eigenschaft zu verleihen, bei einer gewünschten Temperatur gelagert werden zu können, ohne zu erstarren, und ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Methanol, Glycerin, Ethylenglykol, Propylenglykol, Diethylenglykol und Kombinationen daraus;  
Wasser;  
ein optionales Co-Lösungsmittel;  
ein optionales Farbmittel; und  
einen sulfonierten Polyester; wobei das erste Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 18 bis 45 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung, vorliegt;  
wobei das zweite Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer Menge von 1 bis 20 Gewichtsprozent, bezogen auf das Gesamtgewicht der Tintenzusammensetzung, vorliegt;  
wobei das erste Feuchthaltemittel in der Tintenzusammensetzung in einer größeren Menge vorliegt als das zweite Feuchthaltemittel; und  
wobei der sulfonierte Polyester einen Sulfonierungsgrad von mindestens 3,5 Molprozent aufweist.
2. Tintenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei der sulfonierte Polyester einen Sulfonierungsgrad von mindestens 7,5 Molprozent aufweist.
3. Tintenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei der sulfonierte Polyester einen sulfonierten Natriumpolyester umfasst.
4. Tintenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei der sulfonierte Polyester eine Polyolmonomereinheit umfasst, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Trimethylolpropan, 1,2-Propandiol, Diethylenglykol und Kombinationen daraus; und wobei der sulfonierte Polyester eine Disäuremonomereinheit umfasst, aus-



gewählt aus der Gruppe bestehend aus Terephthalsäure, sulfonierter Isophthalsäure und Kombinationen daraus.

5. Tintenzusammensetzung nach Anspruch 1, ferner Folgendes umfassend:  
eine Latexemulsion, umfassend ein Element, ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus einem Isoprenkautschuk, einem Styrolbutadien, einem Acrylnitrilbutadien, einem Acrylnitrilbutadienstyrol, einem Polyurethan und Kombinationen davon.

6. Tintenzusammensetzung nach Anspruch 1, ferner Folgendes umfassend:  
einen Isoprenkautschuk.

7. Tintenzusammensetzung nach Anspruch 1, ferner Folgendes umfassend:  
einen Isoprenkautschuk, wobei der Isoprenkautschuk ein Copolymer umfasst, das ein Element der Gruppe umfasst, die aus Styrolbutadien, Styrolisopren, Isopren und Kombinationen daraus besteht.

8. Tintenzusammensetzung nach Anspruch 1, wobei das Farbmittel vorliegt, und ein Pigment, eine Pigmentdispersion oder eine Kombination daraus umfasst.

9. Vorgang des digitalen Offsetdrucks, wobei der Vorgang Folgendes umfasst:  
Aufbringen einer Tintenzusammensetzung auf eine Oberfläche eines wiederverwendbaren bildgebenden Bildgebungselements bei einer Tintenaufnahmetemperatur, wobei das wiederverwendbare bildgebende Bildgebungselement ein darauf angeordnetes Feuchtfluid aufweist, wobei die Tintenzusammensetzung eine Tintenzusammensetzung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ist;  
Ausbilden eines Tintenbildes;  
Übertragen des Tintenbildes von der wiederverwendbaren bildgebenden Oberfläche des Bildgebungselements auf ein bedruckbares Substrat bei einer Tintenübertragungstemperatur.

10. Vorgang nach Anspruch 9, wobei das Aufbringen der Tintenzusammensetzung das Aufbringen der Tintenzusammensetzung unter Einsatz eines Anilox-Abgabesystems umfasst.

11. Vorgang nach Anspruch 9, wobei das Substrat ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Papier, Kunststoff, Polymerfolie, Pappe, Karton, gefaltetem Karton, Kraftpapier, Glas, Glasplatte, Holz, Metall und Kombinationen daraus.

12. Vorgang nach Anspruch 9, wobei das Substrat ein Element aus der Gruppe umfasst, die aus Lebensmittelverpackung, medizinischer Verpackung, Medizinprodukten, Kosmetikverpackungen, Kosmetikwerkzeugen, Kosmetikerzeugnissen und Kombinationen daraus besteht.

13. Vorgang nach Anspruch 9, wobei die Tintenzusammensetzung die Eigenschaft aufweist, dass sie eine Übertragung von dem wiederverwendbaren bildgebenden Bildgebungselement auf das bedruckbare Substrat zu im Wesentlichen 100 Prozent aufweist.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

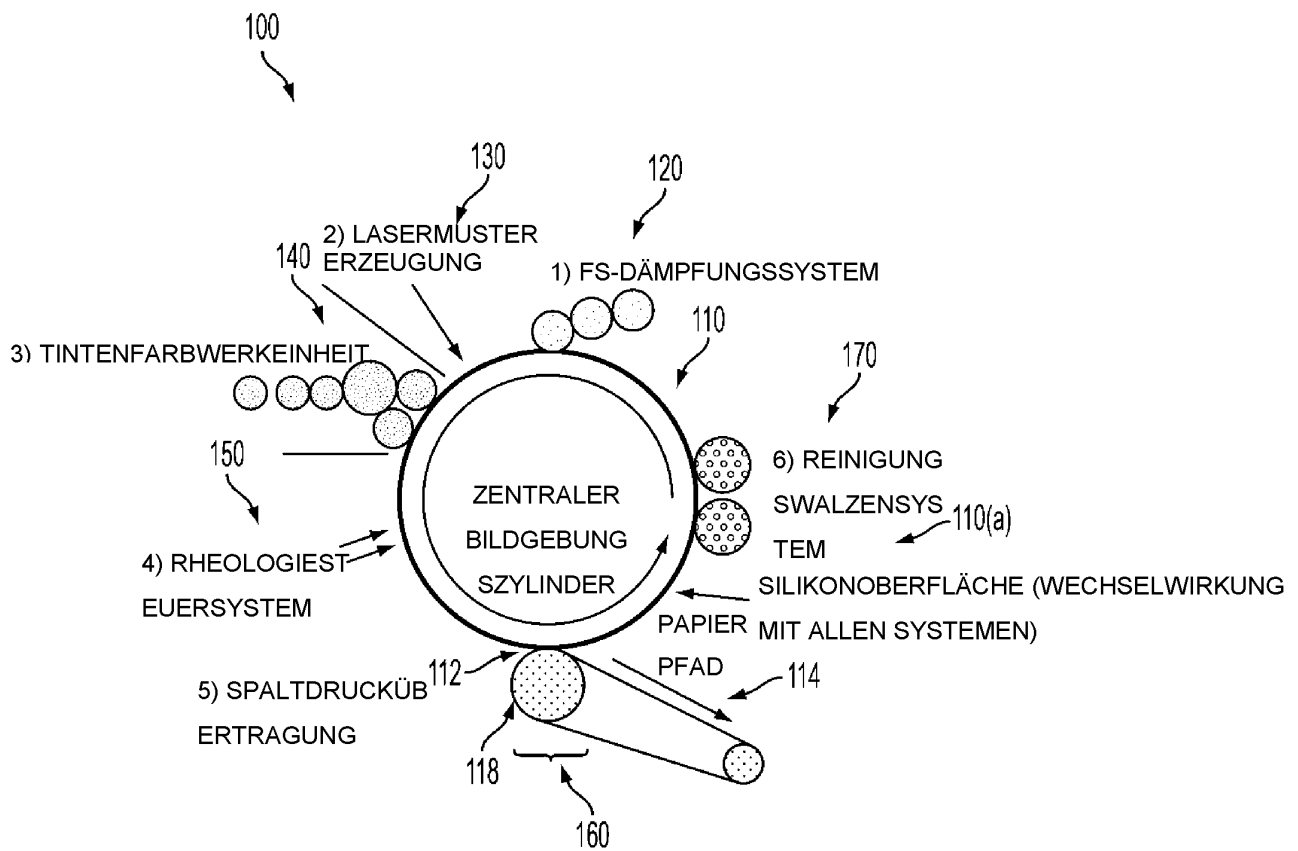
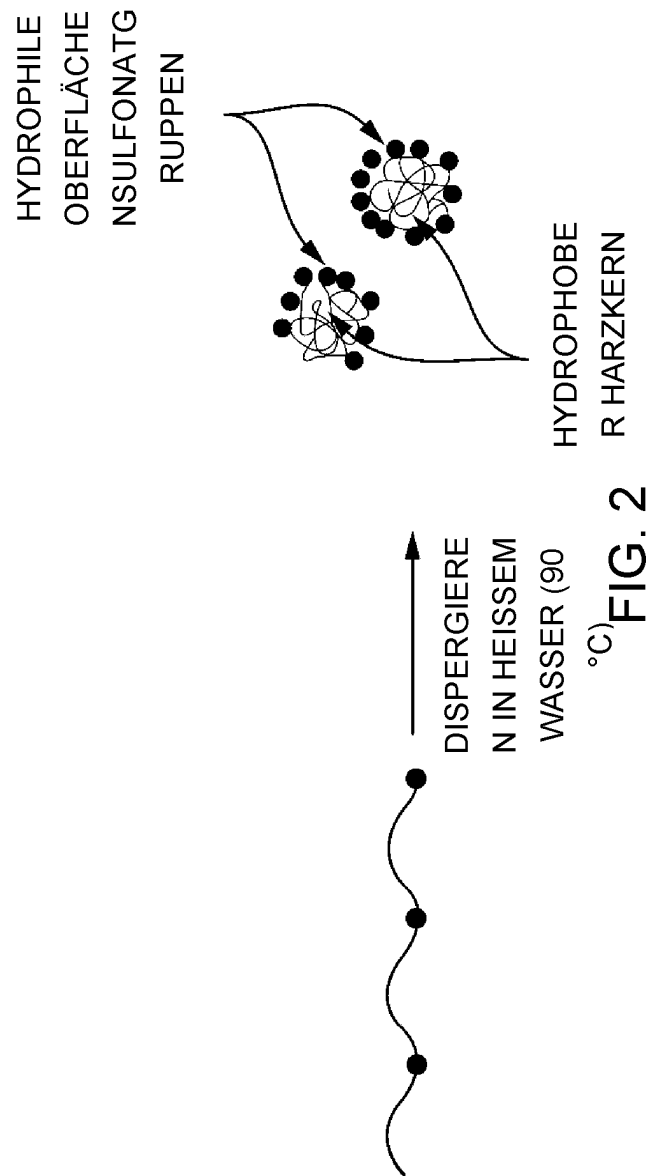


FIG. 1



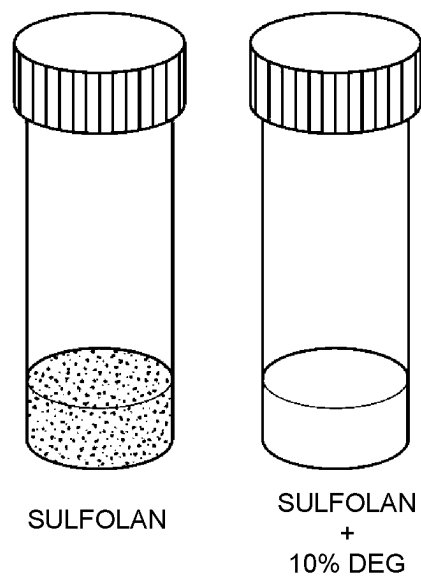


FIG. 3

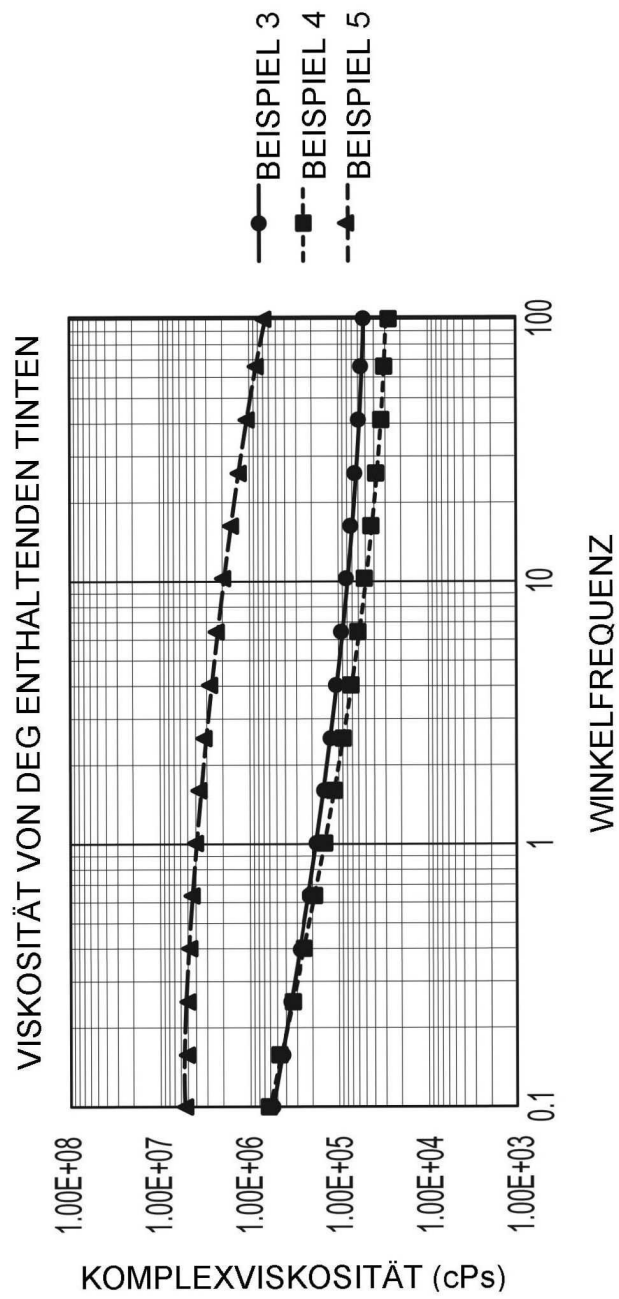


FIG. 4

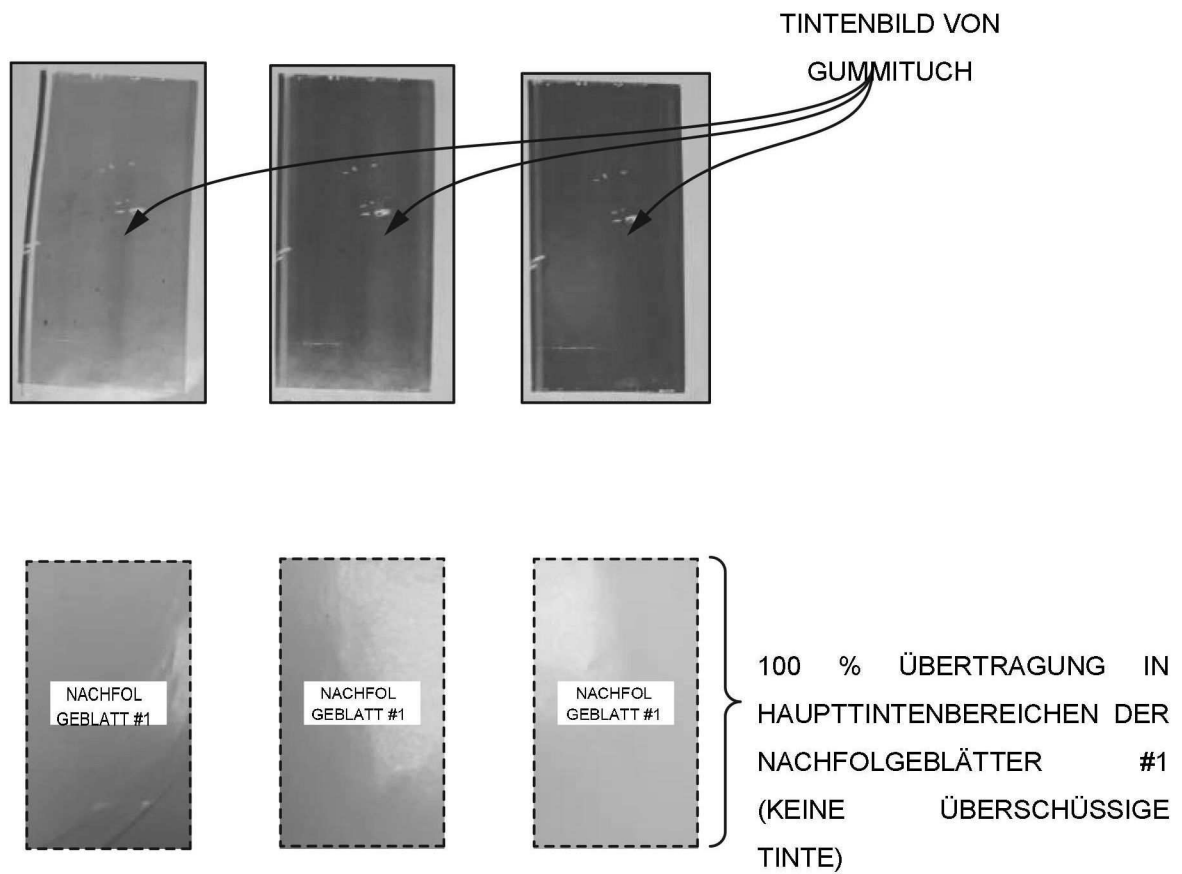


FIG. 5



FIG. 6