



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2014 226 337.9

(51) Int Cl.: **B41M 1/06 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 17.12.2014

**B41L 25/00 (2006.01)**

(43) Offenlegungstag: 25.06.2015

**B41N 3/08 (2006.01)**

**B41C 1/10 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

14/139,690

23.12.2013 US

(72) Erfinder:

**Moorlag, Carolyn, Mississauga, Ontario, CA;**  
**Breton, Marcel P., No. 94, Mississauga, Ontario,**  
**CA; Sacripante, Guerino G., Oakville, Ontario, CA**

(71) Anmelder:

**Xerox Corporation, Norwalk, Conn., US**

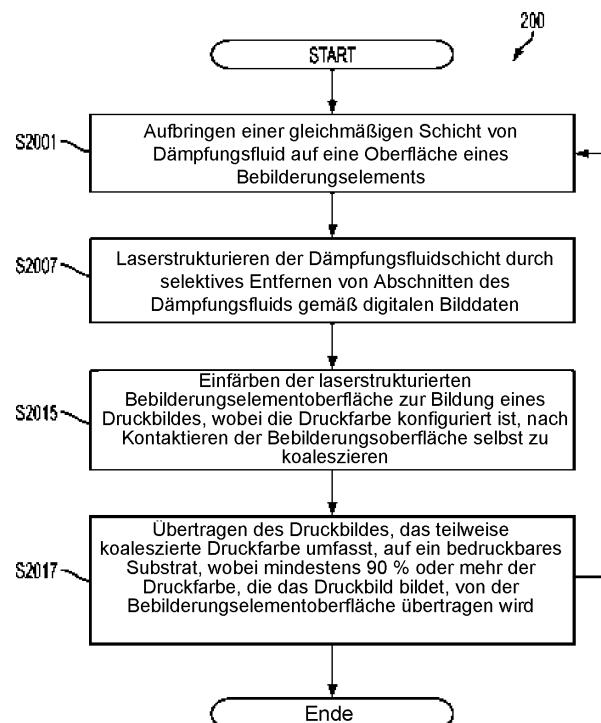
(74) Vertreter:

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN FÜR DEN DRUCKFARBBASIERTEN DIGITALDRUCK MIT HOHER DURCKFARBÜBERTRAGUNGSEFFIZIENZ**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren für den druckfarbenbasierten Digitaldruck beinhaltet das Aufbringen einer gleichmäßigen Schicht von Dämpfungsfluid auf eine Oberfläche eines Bebilderungselementes; Laserstrukturieren der Dämpfungsfluidschicht durch selektives Entfernen von Abschnitten des Dämpfungsfluids gemäß digitalen Bilddaten; und Einfärben der laserstrukturierten Bebilderungselementoberfläche mit einer wässrigen heterogenen Druckfarbe, um ein Druckbild zu bilden, wobei die wässrige heterogene Druckfarbe koalesziert, bevor die Druckfarbe auf die Bebilderungselementoberfläche übertragen wird.



## Beschreibung

### ALLGEMEINER STAND DER TECHNIK

**[0001]** Digitale Offsetlithographie-Drucksysteme erfordern speziell entwickelte Offsetdruckfarben, die derart optimiert sind, dass sie mit den verschiedenen Untersystemen, einschließlich eines Druckfarbabgabesystems und eines Laserbebilderungssystems kompatibel sind, um einen hochwertigen Druck bei hoher Geschwindigkeit zu ermöglichen. Herkömmlicherweise machte verwendete Offsetdruckfarbe eine Druckfarbrheologie erforderlich, die eine Abtrennung der Druckfarbe von der Offsetplatte ermöglichte. Eine mangelhafte Übertragung während des druckfarbbasierten Digitaldrucks führt jedoch zu Bebilderungsfehlern und erhöht System- und Betriebskosten, da die Bebilderungselementoberfläche vor Beginn jedes Druckzyklus sauber sein muss.

### KURZDARSTELLUNG

**[0002]** Ein herausforderndes und wünschenswertes Merkmal für den druckfarbbasierten Digitaldruck oder den digitalen Offsetlithographie-Druck ist die 100%ige Übertragung von Druckfarbe von der Bebilderungsplatte, auf der die Dämpfungsfluidstrukturierung und die Druckbilderzeugung stattfinden. Verfahren für den druckfarbbasierten Digitaldruck sind bereitgestellt, um eine mehr als 50%ige und vorzugsweise 90%ige bis 100 %ige Übertragung von Druckfarbe von einem Bebilderungselement wie einer Bebilderungsplatte auf ein bedruckbares Substrat wie Papier, Metall, Kunststoff oder andere geeignete bedruckbare Substrate zu ermöglichen. Genauer schließen Verfahren für den druckfarbbasierten Digitaldruck gemäß Ausführungsformen das Einfärben eines Bebilderungselements unter Verwendung von Druckfarbe ein, die während eines Zeitraums zwischen dem Einfärben und der Übertragung der Druckfarbe auf das bedruckbare Substrat teilweise koalesziert.

**[0003]** Hierin sind Ausführungsbeispiele beschrieben. Es wird jedoch in Betracht gezogen, dass jedes System, das Merkmale der hierin beschriebenen Systeme aufweist, in den Geist und Schutzbereich der Ausführungsbeispiele fällt.

### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0004]** **Fig.** 1 zeigt eine seitliche Diagrammansicht eines druckfarbbasierten Digitaldrucksystems des Standes der Technik;

**[0005]** **Fig.** 2 zeigt Verfahren für den druckfarbbasierten Digitaldruck gemäß einem Ausführungsbeispiel.

### AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

**[0006]** Ausführungsbeispiele sollen alle Alternativen, Modifikationen und Äquivalente abdecken, die innerhalb des Geistes und des Schutzmangels der hierin beschriebenen Vorrichtungen und Systeme fallen.

**[0007]** Das Bestimmungswort „etwa“ in Verbindung mit einer Menge versteht sich als den genannten Wert einschließlich und hat die Bedeutung, die durch den jeweiligen Kontext vorgegeben ist (z. B. schließt es mindestens den Fehlergrad ein, der mit der Messung der jeweiligen Menge in Zusammenhang steht). Wenn es mit einem spezifischen Wert verwendet wird, ist es als diesen Wert offenkundig zu verstehen.

**[0008]** Es wird auf die Zeichnungen Bezug genommen, um Systeme für den druckfarbbasierten Digitaldruck unter Verwendung einer wässrigen heterogenen Polymerdruckfarbe, die während eines Zeitraums zwischen dem Einfärben eines Bebilderungselements und der Übertragung der Druckfarbe auf ein anderes Element wie ein bedruckbares Substrat teilweise koalesziert, näher zu erläutern. In den Zeichnungen bezeichnen ähnliche Bezugszeichen durchgehend ähnliche oder identische Elemente.

**[0009]** Druckfarbbasierte Digitaldruck- oder Lithographiedrucksysteme für variable Daten werden erläutert. Druckfarbbasierte Digitaldrucksysteme sind für den Druck unter Anwendung von Verfahren gemäß Ausführungsformen nützlich.

**[0010]** „Lithographiedruck für variable Daten“ oder „druckfarbbasierter Digitaldruck“ oder „digitaler Offsetdruck“ ist eine lithographische Drucktechnik für variable Bilddaten zur Erzeugung von Bildern auf einem Substrat, die mit jedem Rendering eines Bildes auf dem Substrat in einem Bilderzeugungsprozess veränderlich sind. „Lithographiedruck für variable Daten“ schließt den Offsetdruck von Druckbildern unter Verwendung von lithographischer Druckfarbe ein, wobei die Bilder auf digitalen Bilddaten basieren, die von Bild zu Bild variieren

können. Der druckfarbbasierte Digitaldruck verwendet ein Lithographiedrucksystem für variable Daten oder ein digitales Offsetdrucksystem. Ein „Lithographiesystem für variable Daten“ ist ein System, das für den lithographischen Druck unter Verwendung von lithographischen Druckfarben und basierend auf digitalen Bilddaten konfiguriert ist, die von einem Bild zum nächsten variabel sein können.

**[0011]** Solche Systeme sind in der US-Patentanmeldung Nr. 13/095,714 („714er Anmeldung“) mit der Bezeichnung „Variable Data Lithography System“, eingereicht am 27. April 2011 von Stowe et al., offenbart. Die Systeme und Verfahren, die in der 714er Anmeldung offenbart sind, betreffen Verbesserungen an verschiedenen Aspekten von vorherigen Versuchen bezüglich lithographischen Bebilderungsmarkierungskonzepten für variable Daten, die auf einer variablen Strukturierung von Dämpfungsfluida basieren, um auf wirksame Weise einen digitalen lithographischen Druck für echt variable Daten wirksam zu erzielen.

**[0012]** Die 714er Anmeldung beschreibt ein beispielhaftes Lithographiesystem für variable Daten **100** für den druckfarbbasierten Digitaldruck wie zum Beispiel in **Fig. 1** dargestellt. Eine allgemeine Beschreibung des beispielhaften Systems **100** aus **Fig. 1** wird bereitgestellt. Zusätzliche Details in Bezug auf einzelne Komponenten und/oder Untersysteme, die in dem beispielhaften System **100** aus **Fig. 1** dargestellt sind, sind in der 714er-Anmeldung zu finden.

**[0013]** Wie in **Fig. 1** dargestellt, kann das beispielhafte System **100** ein Bebilderungselement **110** aufweisen. Das Bebilderungselement **110** in der Ausführungsform aus **Fig. 1** ist eine Trommel, jedoch ist diese beispielhafte Darstellung nicht so auszulegen, dass Ausführungsformen ausgeschlossen sind, bei denen das Bebilderungselement **110** eine Trommel, Platte oder ein Band oder eine andere derzeit bekannte oder später entwickelte Konfiguration aufweist. Die wiederbebildbare Oberfläche kann aus Materialien gebildet sein, die zum Beispiel Silikone, einschließlich unter anderem Polydimethylsiloxan (PDMS) einschließen. Die wiederbebildbare Oberfläche kann aus einer relativ dünnen Schicht über einer Befestigungsschicht gebildet sein, wobei eine Dicke der relativ dünnen Schicht derart gewählt ist, dass die Druck- oder Markierungsleistung, Dauerhaftigkeit und Herstellbarkeit ausgeglichen sind.

**[0014]** Das Bebilderungselement **110** wird an einem Übertragungswalzenspalt **112** zum Aufbringen eines Druckbildes auf ein Bildaufnahmemediensubstrat **114** aufgebracht. Der Übertragungswalzenspalt **112** ist im Wesentlichen durch eine Druckwalze **118** als Teil eines Bildübertragungsmechanismus **160** ausgebildet, der Druck in Richtung des Bebilderungselements **110** ausübt. Das Bildaufnahmemediensubstrat **114** soll nicht auf eine bestimmte Zusammensetzung wie zum Beispiel Papier, Kunststoff oder Verbundfolie eingeschränkt sein. Das beispielhafte System **100** kann zum Erzeugen von Bildern auf vielen verschiedenen Bildaufnahmemediensubstraten verwendet werden. Die 714er Anmeldung legt auch die große Bandbreite an Markierungs-(Druck-)Materialien dar, die verwendet werden können, einschließlich Markierungsmaterialien mit Pigmentdichten von mehr als 10 Gew.-%. Wie bei der 714er Anmeldung wird in dieser Offenbarung der Ausdruck Druckfarbe verwendet, um eine große Bandbreite an Druck- oder Markierungsmaterialien zu bezeichnen, die diejenigen einschließen, die üblicherweise als Druckfarben, Pigmente und andere Materialien bezeichnet werden, die von dem beispielhaften System **100** aufgebracht werden können, um ein Ausgabebild auf dem Bildaufnahmemediensubstrat **114** zu erzeugen.

**[0015]** Die 714er Anmeldung stellt Details des Bebilderungselementes **110** dar und beschreibt diese, wobei das Bebilderungselement **110** aus einer wiederbebildbaren Oberflächenschicht besteht, die über einer Befestigungsstrukturschicht, die zum Beispiel ein Zylinderkern sein kann, oder einer oder mehreren Strukturschichten über einem Zylinderkern ausgebildet ist.

**[0016]** Das System **100** weist ein Dämpfungsfluidsystem **120** auf, das im Allgemeinen eine Reihe Walzen umfasst, die als Dämpfungswalzen oder eine Dämpfungseinheit zum gleichmäßigen Benetzen der wiederbebildbaren Oberfläche des Bebilderungselementes **110** mit Dämpfungsfluid betrachtet werden können. Ein Zweck des Dämpfungsfluidsystems **120** ist die Abgabe einer Schicht von Dämpfungsfluid, die eine im Allgemeinen gleichmäßige und gesteuerte Dicke aufweist, auf die wiederbebildbare Oberfläche des Bebilderungselementes **110**. Wie oben angegeben, kann ein Dämpfungsfluid wie ein Feuchtmittel bekanntermaßen hauptsächlich Wasser wahlweise mit geringen Mengen Isopropylalkohol oder Ethanol umfassen, die zugesetzt werden, um die Oberflächenspannung zu verringern sowie die Verdampfungsenergie, die zur Unterstützung der Laserstrukturierung notwendig ist, zu senken, wie nachstehend ausführlicher beschrieben wird. Für Druckfarben und Verfahren von Ausführungsformen enthalten geeignete Dämpfungsfluida jedoch im Wesentlichen kein Wasser und sind mit den Druckfarben, die in Verfahren von Ausführungsformen verwendet werden, unmischbar. Andere geeignete Dämpfungsfluida enthalten nicht mehr als 10 Gewichtsprozent Wasser. Im Allgemeinen ist ein geeignetes Dämpfungsfluid ein Fluid mit geringer Oberflächenspannung, das nicht mit Wasser mischbar ist,

das in der Druckfarbe enthalten ist. Geringe Mengen bestimmter Tenside können dem Feuchtmittel ebenfalls zugesetzt werden.

**[0017]** Nach dem Dosieren des Dämpfungsfluids auf die wiederbebilderbare Oberfläche des Bebilderungselements **110** kann eine Dicke des Dämpfungsfluids unter Verwendung eines Sensors **125** gemessen werden, der eine Rückmeldung bereitstellt, um die Dosierung des Dämpfungsfluids auf die wiederbebilderbare Oberfläche des Bebilderungselements **110** durch das Dämpfungsfluidsystem **120** zu steuern.

**[0018]** Nach Bereitstellen einer genauen und gleichmäßigen Menge Dämpfungsfluid durch das Dämpfungsfluidsystem **120** auf der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** kann ein optisches Strukturierungssystem **130** verwendet werden, um selektiv ein latentes Bild in der gleichmäßigen Dämpfungsfluidschicht durch bildweise Strukturierung der Dämpfungsfluidschicht unter Anwendung beispielsweise von Laserenergie zu bilden. Typischerweise absorbiert das Dämpfungsfluid die optische Energie (IR oder sichtbar) nicht effizient. Die wiederbebilderbare Oberfläche des Bebilderungselements **110** sollte im Idealfall einen Großteil der Laserenergie (sichtbar oder unsichtbar wie IR), die von dem optischen Strukturierungsuntersystem **130** nahe der Oberfläche emittiert wird, absorbieren, um die Verschwendungen von Energie bei der Erwärmung des Dämpfungsfluids zu minimieren und eine seitliche Verteilung von Wärme zu minimieren, um so ein hohes räumliches Auflösungsvermögen aufrechtzuerhalten. Als Alternative kann eine geeignete strahlungsempfindliche Komponente zu dem Dämpfungsfluid gegeben werden, um die Absorption der einfallenden Laserstrahlungsenergie zu unterstützen. Wenngleich das optische Strukturierungsuntersystem **130** oben als ein Lasermutter beschrieben ist, wird man verstehen, dass verschiedene Systeme verwendet werden können, um die optische Energie zur Strukturierung des Dämpfungsfluids abzugeben.

**[0019]** Die Mechanik, die an dem Strukturierungsprozess beteiligt ist, der von dem optischen Strukturierungsuntersystem **130** des Beispielsystems **100** ausgeführt wird, ist unter Bezugnahme auf **Fig. 5** der 714er Anmeldung genauer 5 dargestellt. Kurz gesagt führt die Anwendung von optischer Strukturierungsenergie aus dem optischen Strukturierungsuntersystem **130** zu einer selektiven Entfernung von Abschnitten der Schicht von Dämpfungsfluid.

**[0020]** Nach der Strukturierung der Dämpfungsfluidschicht durch das optische Strukturierungsuntersystem **130** wird die strukturierte Schicht über der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** an ein Farbwalzenuntersystem **140** geleitet. Das Farbwalzenuntersystem **140** wird verwendet, um eine gleichmäßige Druckfarbschicht über die Dämpfungsfluidschicht und die wiederbebilderbare Oberflächenschicht des Bebilderungselements **110** aufzubringen. Das Farbwalzenuntersystem **140** kann eine Rasterwalze verwenden, um eine offsetlithographische Druckfarbe auf eine oder mehrere Druckfarbbildungswalzen zu dosieren, die mit der wiederbebilderbaren Oberflächenschicht des Bebilderungselements **110** in Kontakt stehen. Das Farbwalzenuntersystem **140** kann separat andere herkömmliche Elemente wie eine Reihe von Dosierwalzen aufweisen, um der wiederbebilderbaren Oberfläche eine präzise Druckfarbzuführrate bereitzustellen. Das Farbwalzenuntersystem **140** kann die Druckfarbe auf die Taschen abscheiden, die die bebilderten Abschnitte der wiederbebilderbaren Oberfläche darstellen, während Druckfarbe auf die unformatierten Abschnitte des Dämpfungsfluids an diesen Abschnitten nicht haftet.

**[0021]** Die Kohäsionskraft und Viskosität der Druckfarbe, die sich an der wiederbebilderbaren Schicht des Bebilderungselements **110** befindet, können durch die Verwendung eines rheologischen (komplexer viskoelastischer Modul) steuernden Untergitters **150** modifiziert werden. Genauer kann die Druckfarbe wahlweise getrocknet oder erwärmt werden, um die Druckfarbe unter Verwendung des rheologischen Konditionierungssystems, das zum Anwenden von Wärme konfiguriert sein kann, teilweise zu koaleszieren, um die Kohäsionskraft in Bezug auf die wiederbebilderbare Oberflächenschicht zu erhöhen. Die Rheologie kann durch Kühlung sowie durch mehrere physikalische Kühlmechanismen sowie durch chemische Kühlung modifiziert werden.

**[0022]** Danach wird die Druckfarbe von der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** auf ein Substrat des Bildaufnahmemediums **114** unter Verwendung eines Übertragungsuntersystems **160** übertragen. Die Übertragung findet statt, während das Substrat **114** durch einen Walzenspalt **112** zwischen dem Bebilderungselement **110** und einer Druckwalze **118** geleitet wird, sodass die Druckfarbe in den Leerstellen der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** mit dem Substrat **114** in physischen Kontakt gebracht wird. Eine fakultative Modifikation der Haftung der Druckfarbe durch das Rheologiesteuersystem **150** verbessert die Fähigkeit der Tinte, an dem Substrat **114** zu haften und sich von der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** zu trennen. Eine sorgfältige Steuerung der Temperatur- und Druckbedingungen an der Übertragungswalze **112** kann Übertragungseffizienzen für die Druckfarbe von der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** auf das Substrat **114** von über 95 % ermöglichen.

Wennleich es möglich ist, dass ein Teil des Dämpfungsfluids auch das Substrat **114** benetzt, ist das Volumen eines solchen Dämpfungsfluids minimal und verdampft rasch oder wird von dem Substrat **114** absorbiert.

**[0023]** In bestimmten offsetlithographischen Systemen wird man erkennen, dass eine Offsetwalze, die in **Fig. 1** nicht dargestellt ist, zuerst das Druckbildmuster aufnehmen und dann das Druckbildmuster gemäß einem bekannten indirekten Übertragungsverfahren auf ein Substrat übertragen kann.

**[0024]** Nach der Übertragung des Großteils der Druckfarbe auf das Substrat **114** müssen Druckfarreste und/oder Dämpfungsfluidreste von der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** entfernt werden, vorzugsweise ohne diese Oberfläche zu zerkratzen oder abzunutzen. Eine Luftrake kann verwendet werden, um Dämpfungsfluidreste zu entfernen. Es sei jedoch vorweggenommen, dass eine gewisse Druckfarbrestmenge zurückbleiben kann. Eine Entfernung solcher zurückbleibender Druckfarreste kann durch die Verwendung einer bestimmten Form von Reinigungsuntersystem **170** bewerkstelligt werden.

**[0025]** Die 714er Anmeldung beschreibt Einzelheiten eines solchen Reinigungsuntersystems **170**, das mindestens ein erstes Reinigungselement wie ein klebriges oder haftendes Element aufweist, das mit der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** in physischem Kontakt steht, wobei das klebrige oder haftende Element Druckfarreste und etwaige zurückbleibende geringe Mengen von Tensidverbindungen aus dem Dämpfungsfluid der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** entfernt. Das klebrige oder haftende Element kann dann mit einer glatten Walze in Kontakt gebracht werden, auf die Druckfarreste von dem klebrigen oder haftenden Element übertragen werden können, wobei die Druckfarbe anschließend von der glatten Walze beispielsweise mit einem Farbmesser abgezogen wird.

**[0026]** Die 714er Anmeldung beschreibt andere Mechanismen, durch die die wiederbebilderbare Oberfläche des Bebilderungselements **110** gereinigt werden kann. Ungeachtet des Reinigungsmechanismus ist jedoch die Reinigung der Reste von Druckfarbe und Dämpfungsfluid von der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** wesentlich, um die Bildung von Geisterbildern („Ghosting“) in dem vorgeschlagenen System zu verhindern. Nach der Reinigung wird die wiederbebilderbare Oberfläche des Bebilderungselements **110** erneut dem Dämpfungsfluidsystem **120** bereitgestellt, sodass eine frische Schicht Dämpfungsfluid zu der wiederbebilderbaren Oberfläche des Bebilderungselements **110** geleitet und der Prozess wiederholt wird.

**[0027]** Die wiederbebilderbare Oberfläche des Bebilderungselements kann ein Polymerelastomer wie Silikonkautschuk und/oder Fluorsilikonkautschuk umfassen. Der Ausdruck „Silikon“ ist im Stand der Technik gut verständlich und bezieht sich auf Polyorganosiloxane mit einem Grundgerüst, das aus Silicium- und Sauerstoffatomen und Seitenketten gebildet ist, die Kohlenstoff- und Wasserstoffatome enthalten. Für die Zwecke dieser Anmeldung ist der Ausdruck „Silikon“ so zu verstehen, dass Siloxane, die Fluoratome enthalten, ausgeschlossen sind, während „Fluorsilikon“ verwendet wird, um die Klasse von Siloxanen abzudecken, die Fluoratome enthalten. Andere Atome können in dem Silikonkautschuk vorhanden sein, zum Beispiel Stickstoffatome in Amingruppen, die verwendet werden, um Siloxanketten während der Vernetzung miteinander zu verbinden. Die Seitenketten des Polyorganosiloxans können auch Alkyl oder Aryl sein.

**[0028]** In Ausführungsformen von bereitgestellten Verfahren wird eine effiziente Übertragung von Druckfarbe von einem Bebilderungselement durch Teilkoaleszenz einer filmbildenden wässrigen Druckfarbe auf dem Bebilderungselement gefolgt von der Übertragung auf Papier, bevor der voll koaleszierte Film gebildet wird, ermöglicht. Die teilweise koaleszierte Druckfarbe mit höherer innerer Kohäsion überträgt ohne Spaltung. Auf diese Weise wird eine 100%ige Druckfarübertragung ermöglicht. Verfahren schließen die Verwendung einer selbstkoaleszierenden wässrigen Druckfarbe; ein Material mit geringer Haftung zur Ablösung von der Bebilderungselementoberfläche und das Drucken bei einer Prozessgeschwindigkeit ein, die basierend auf einer Koaleszierrate der Druckfarbe bestimmt wird, sodass das System die gesamte Druckfarbe ohne Spaltung oder Haftung an der Platte überträgt. Verfahren schließen auch die Unterstützung durch rheologische Modifikation mittels Teilkoaleszenz durch die Anwendung von Wärme, Lichtstrahlung oder Luftströmung vor der Übertragung der Druckfarbe in dem System ein.

**[0029]** Eine wässrige dispergierbare heterogene Polymerdruckfarbe bezieht sich auf eine Druckfarbe, die mindestens 10 Prozent Wasser enthält und selbstkoaleszierende Polymernanoteilchen umfasst, die eine Größe von weniger als 1 Mikrometer oder weniger als 500 nm oder weniger als 200 nm aufweisen. Der Polymeranteil wird in dem flüssigen Träger dispergiert, jedoch nicht solubilisiert, um eine heterogene Phase zu bilden.

**[0030]** Die wässrige dispergierbare heterogene Polymerdruckfarbe enthält einen hohen Feststoffgehalt, wobei die Menge von flüssigem Druckfarbträger zwischen 40 Gewichtsprozent und 75 Gewichtsprozent liegt, und

umfasst einen Wassergehalt von mindestens 10 Prozent. Andere flüssige Trägerbestandteile können Alkohole, Glycole, Pyrrolidon und sonstige umfassen, die dem Fachmann bekannt sind.

**[0031]** Die wässrige dispergierbare heterogene Polymerdruckfarbe kann einen Gesamtfeststoffgehalt von 60 Gewichtsprozent enthalten, wobei die Menge von Polymerteilchen zwischen etwa 10 Prozent bis etwa 55 Prozent und die Menge von pigmentiertem Farbstoff zwischen etwa 5 Prozent bis etwa 25 Prozent liegt.

**[0032]** In einer Ausführungsform kann die wässrige heterogene Polymerdruckfarbe eine wässrige dispergierbare Polymerdruckfarbe sein, wobei der Polymergehalt selbstaggregierende und selbstdispersierende Polymerteilchen ohne Tensid umfasst. Wässrige Druckfarbzusammensetzungen sind im Allgemeinen bekannt. Zum Beispiel offenbaren Sacripante et. al. bestimmte wässrige Druckfarbzusammensetzungen in der US-Patentschrift Nr. 6,329,446 mit der Bezeichnung „INK COMPOSITION“, die am 11. Dezember 2001 erteilt wurde.

**[0033]** In einer anderen Ausführungsform ist die wässrige heterogene Polymerdruckfarbe eine Latexpolymerdruckfarbe, wobei der Polymergehalt polymerisierte Teilchen umfasst, die mit Tensid stabilisiert sind.

**[0034]** In einer anderen Ausführungsform ist die wässrige heterogene Polymerdruckfarbe ein emulgierter Polymer in wässriger Lösung, wobei die Größe der stabilen Emulsionsphase geringer als 1 Mikrometer ist.

**[0035]** Die Größe der Polymerphase der wässrigen heterogenen Polymerdruckfarbe ist geringer als 1 Mikrometer oder geringer als 500 nm oder geringer als 200 nm, weshalb sie als Polymernanoteilchen bezeichnet werden. Die Größe im Nanobereich der Polymerteilchen ermöglicht eine schnelle und effiziente Teilkoaleszenz der Druckfarbe während des Druckprozesses und führt zu mechanischer Robustheit des gedruckten Bildes.

**[0036]** Eine rheologische Modifikation der Druckfarben, die während der Teilkoaleszenz zwischen dem Einfärben und der Übertragung stattfindet, steigert die Übertragungskapazität der Druckfarbe mit einer Übertragungseffizienz von mehr als 90 Prozent. Die Viskosität für wässrige Druckfarben, die auf die Bebilderungsfläche abgegeben werden, die mit Dämpfungsfluid bedeckt ist, liegt im Bereich zwischen etwa 10 Centipoise und etwa 10.000 Centipoise und entspricht ungefähr einem Feststoffgehalt zwischen 25 Gew.-% und 50 Gew.-%. Nach der rheologischen Modifikation liegt die Viskosität für bebilderte wässrige Druckfarben, die auf ein Substrat übertragen werden, im Bereich von zwischen etwa 10.000 Centipoise und etwa 100.000.000 Centipoise.

**[0037]** Für Verfahren gemäß Ausführungsformen wurde eine dispergierbare wasserbasierte Polymernanoteilchen-Druckfarbformulierung hergestellt und per Hand geprüft, wobei Bebilderungselementoberflächen Flusorsilikon umfassten. Eine cyanpigmentierte Druckfarbe wurde geprüft, welche die in Tabelle 1 dargestellten Eigenschaften aufwies.

ID 30941-87	Pigmentmasse (g)	Harzmasse (g)	Anfangsmasse gesamt (Pig. + Harz) (g)	Endmasse gesamt (Pig. + Harz) (g)	% Pigment	% Harz	% Feststoffe
A	100	15	115	117,62	14,45	12,75	27,21
B	100	20	120	118,25	14,38	16,91	31,29
C	100	25	125	118,70	14,32	21,06	35,38
D	100	30	130	128,25	13,26	23,39	36,65
E	100	35	135	130,35	13,04	26,85	39,89

Tabelle 1: Dispergierbare Polymerdruckfarbbestandteile

**[0038]** Die Feststoffladung für Druckfarben, die für den digitalen Offsetdruck geeignet sind, ist beispielsweise im Vergleich zu Druckfarben, die für Tintenstrahlanwendungen nützlich sind, höher. Die Druckfarbbasis ist ein sulfonierte Polyesterpolymerharz, das Teilchen von Nanogröße in Wasser bildet. Solche Druckfarben sind zum Drucken gemäß hierin bereitgestellten Verfahren nützlich, da sie dispergierbare Polymerdruckfarben sind, die nach dem Trocknen selbst koaleszieren.

**[0039]** Verfahren gemäß Ausführungsformen wurden unter Verwendung von den in Tabelle 1 dargestellten Druckfarben geprüft. Zum Beispiel wurden die Druckfarben A und E im Hinblick auf die Übertragung von flu-

silikonhaltigen Prüfbebilderungsplatten auf Papier geprüft. Die Druckfarbe A wurde verwendet, um eine Prüfung im Labormaßstab aufgrund der langsameren Verdampfungsrate dieser Druckfarbe zu zeigen, wobei die Prüfung im Labormaßstab natürlich langsamer ist, als wenn sie innerhalb einer Druckvorrichtung stattfinden würde.

**[0040]** Fluorsilikonplatten, die für Prüfungszwecke verwendet wurden, wurden aus Fluorsilikon Nusil 3510 in einem Verhältnis von 10:1 TeilA:TeilB (Vernetzer) hergestellt. Eine Fluorsilikonformulierung wurde auf Silikonsubstrate beschichtet und bei 160°C 20 Stunden lang gehärtet. Eine Erstprüfung wurde durch Verdünnen der Druckfarben A bis E auf einer Folie, Auswalzen auf eine Platte und danach Übertragen von Hand auf Papier durchgeführt. Zur Bestimmung einer prozentualen Masse von übertragener Druckfarbe wurde eine Masse von Platte und Papier bestimmt. Druckfarbe wurde auf die Plattenoberfläche aufgetragen und per Hand auf Papier übertragen. Eine Masse von Papier und der Druckfarbe wurde bestimmt. Ferner wurde auch eine Masse der Platte plus Druckfarbresten bestimmt. Die prozentuale Masse wurde basierend auf der folgenden Gleichung bestimmt: %Masse = Druckfarbe auf Platte / Druckfarbe insgesamt.

**[0041]** Dieser Vorgang wurde für drei Übertragungen wiederholt. Die Druckfarbmenge auf der Prüfplatte war nicht messbar (etwa 0,0 mg) und die Druckfarbmenge, die auf Papier übertragen wurde, betrug über einen Bereich von 20 cm<sup>2</sup> einheitlich etwa 1,0 mg. Es wurde gefolgert, dass die Druckfarübertragung mindestens 90 Gew.-% betrug, wobei jedoch ein Großteil des Plattenoberflächenbereichs keine Cyanreste aufwies, was eine 100%ige oder nahezu 100%ige Übertragung in diesen Bereichen anzeigen.

**[0042]** Als Beispiel wurde das druckfarbhältige Tensid 2 % Rodacal DS-10 geprüft. Die Druckfarbe entsprach Formulierung A, die 10 % Diethylenglycol enthielt. Eine Prüfung von Hand wurde wie beschrieben ausgeführt. Eine 100 %ige und mindestens 90 %ige Übertragung lag vor, d. h., es ließ sich kein Druckfarbrest auf der Prüfplatte feststellen. Es wurde herausgefunden, dass, falls die Druckfarbe in einer dickeren Schicht, z. B. größer als > 1 mg (Bereich von über 20 cm<sup>2</sup>) aufgetragen wurde, dann für eine effiziente Übertragung ein etwas langerer Zeitraum zwischen Einfärbung und Übertragung erforderlich war (~1 s). Im Falle von Druckfarbschichten von 1 Mikrometer oder weniger konnte eine Übertragung innerhalb von 0,5 s nach dem Einfärben ausgeführt werden. Eine Übertragung in einer Vorrichtung konnte typischerweise zwischen 0,1 s und 1,0 s nach dem Einfärbezeitraum ausgeführt werden, wobei die Übertragungseffizienz durch eine Erhöhung der Viskosität der Druckfarbformulierung beim Einfärben eingestellt werden konnte.

**[0043]** Es wurde festgestellt, dass eine effiziente Übertragung gegenüber dem Trocknen von Druckfarbe empfindlich ist, wobei Druckfarbe nicht vollständig auf der Platte getrocknet werden muss, bevor die Übertragung stattfindet. Um die Kanten eines Druckbildes, Musters oder Tröpfchens trocknete Druckfarbe tendenziell schneller, was zur Haftung an der Platte führte. Die Prüfung im Labormaßstab ist im Vergleich zu wünschenswerten druckfarbbasierten Digitaldruck-Prozessgeschwindigkeiten von zum Beispiel mehr als 0,5 m/s langsam. Die Druckfarben B bis E oder Druckfarben mit hoher Viskosität sind beispielhaft schneller trocknende wässrige Druckfarben, die für eine schnellere Koaleszenz unter Druckbedingungen von hoher Geschwindigkeit konfiguriert sind. Druckbedingungen von hoher Geschwindigkeit repräsentieren Geschwindigkeiten von mehr als 1 m/s wie Geschwindigkeiten zwischen 2 m/s und 5 m/s.

**[0044]** Der Hintergrund ist die Druckfarbbedingung, die in den Bereichen festzustellen ist, in denen Dämpfungsfluid vorhanden ist und keine Druckfarbe feststellbar sein sollte. Der Hintergrund gilt als gut, wenn keine Druckfarbe in Bereichen von Dämpfungsfluid festzustellen ist, und als schlecht, wenn Druckfarben in nicht färbenden Bereichen ohne Weiteres festzustellen sind. Der Hintergrund von dispergierbarer Polymerdruckfarbe durch D4-Dämpfungsfluid für geprüfte Druckfarben war gut.

**[0045]** Die Eingabe von Wärme oder Luft zur Beschleunigung der Trocknungszeit wurde für die Demonstration nicht verwendet. Diese Eingaben werden zur Steuerung von Koaleszenzgeschwindigkeit verwendet, sodass diese mit dem Drucksystem zusammenpasst.

**[0046]** Es wurde herausgefunden, dass Verfahren für den druckfarbbasierten Digitaldruck gemäß Ausführungsformen eine Übertragung von mehr als 85 %, vorzugsweise 95 % bis 100 % von einem Bebilderungselement wie einer Bebilderungsplatte auf ein bedruckbares Substrat wie Papier, Metall, Kunststoff oder andere geeignete bedruckbare Substrate ermöglichen. In einigen Ausführungsformen bleiben auf dem Bebilderungselement im Wesentlichen keine Reste zurück. Genauer beinhalten Verfahren für den druckfarbbasierten Digitaldruck das Einfärben eines Bebilderungselements unter Verwendung von Druckfarbe, die zwischen dem Einfärben und der Übertragung der Druckfarbe auf ein bedruckbares Substrat teilweise koalesziert.

**[0047]** Druckfarbviskositäten für wässrige Druckfarben sind niedriger als für diejenigen, die typischerweise für den Offsetdruck verwendet werden, und tragen dazu bei, die Abgabe von Druckfarben von einem Walzensystem wie einer Rasterwalzenvorrichtung auf die Bebilderungsfläche zu ermöglichen.

**[0048]** Eine effiziente Druckfarübertragung ermöglicht eine defektfreie Bebilderung. Kein Reinigungsunter system ist erforderlich, und somit werden System- und Betriebskosten minimiert. Druckfarben, die für Verfahren gemäß Ausführungsformen nützlich sind, kosten weniger als voll härtbare Druckfarben oder nicht wässrige Offsetdruckfarben. Es ist kein zusätzliches Untersystem wie eine UV-Härtungsstation notwendig, die zum Härteten der Druckfarbe konfiguriert ist, da die Druckfarben, die für Verfahren von Ausführungsformen nützlich sind, selbst koaleszieren.

**[0049]** Ferner ermöglichen Verfahren gemäß Ausführungsformen dank einer höheren Inkompatibilität und so mit weniger Kontaminationsmöglichkeiten zwischen Wasser, Dämpfungsfluid und Bebilderungselementmaterialien einen robusten Druck und eine längere Lebensdauer des Druckuntersystems. Durch teilweise Trockenlassen der Druckfarbe vor dem Papierkontakt werden viele der Nachteile des Drucks mit herkömmlichen wässrigen Druckfarben auf Papier minimiert oder beseitigt, und es ist weniger Energie erforderlich als zum Beispiel bei Wasserverdampfungstechniken, die für herkömmliche wässrige Druckfarben erforderlich sind.

**[0050]** **Fig. 2** stellt Verfahren für den druckfarbbasierten Digitaldruck gemäß einem Ausführungsbeispiel dar. Genauer stellt **Fig. 2** ein Verfahren **200** für den druckfarbbasierten Digitaldruck unter Verwendung einer dispergierten Polymerdruckfarbe dar, die zum Selbstkoaleszieren nach Auftragen auf ein Bebilderungselement in druckfarbbasierten Digitaldrucksystemen während eines Druckprozesses konfiguriert ist.

**[0051]** **Fig. 2** zeigt bei S2001, dass das Verfahren **200** das Aufbringen einer gleichmäßigen Schicht von Dämpfungsfluid auf eine Oberfläche eines Bebilderungselements beinhaltet kann. Das Bebilderungselement kann eine Oberfläche umfassen, die zum Beispiel Fluorsilikon aufweist. Das Dämpfungsfluid kann zum Beispiel D4 oder D5 sein. Die Dämpfungsfluidschicht kann vorzugsweise eine Dicke von etwa 1 Mikrometer und/oder weniger als 1 Mikrometer aufweisen und kann im Bereich von 200 bis 500 nm liegen.

**[0052]** Verfahren können bei S2007 das Strukturieren der Dämpfungsfluidschicht beinhalten, die auf der Oberfläche des Bebilderungselementes ausgebildet ist. Die Strukturierung kann die Laserbebildung der aufgebrachten Dämpfungsfluidschicht gemäß digitalen Bilddaten beinhalten, um ein Dämpfungsfluidmuster auf der Oberfläche des Bildgebungselementes zu bilden. Die Laserbebildung kann anhand eines Lasersystems ausgeführt werden, das zum selektiven Entfernen oder Verdampfen von Abschnitten der Dämpfungsfluidschicht gemäß den digitalen Bilddaten konfiguriert ist.

**[0053]** Verfahren können bei S2015 das Einfärben der Laserstrukturierungs-Dämpfungsfluidschicht auf der Oberfläche des Bebilderungselementes zur Bildung eines Druckbildes beinhalten. Die Druckfarbe ist konfiguriert, nach dem Einfärben an der Bebilderungselementoberfläche selbst zu koaleszieren. Die Druckfarbe kann eine dispergierte Polymerdruckfarbe mit einem hohen Feststoffgehalt umfassen. Verfahren können das Übertragen des Druckfarbbildes auf ein anderes Element oder ein bedruckbares Substrat wie Papier, Metall, Kunststoff oder andere bedruckbare, derzeit bekannte oder später entwickelte Substrate beinhalten. Während eines Zeitraums zwischen dem Einfärben bei S2015 und dem Übertragen bei S2017 koaleszieren Druckfarben, die in bereitgestellten Verfahren verwendet werden, selbst und werden teilweise koalesziert, wenn sie während der Übertragung des Druckbildes bei S2017 übertragen werden. Ferner ist in einer Ausführungsform während eines Zeitraums zwischen dem Einfärben bei S2015 und dem Übertragen bei S2017 keine zusätzliche aktive rheologische Konditionierung wie Wärmebehandlung zur Verdampfung und/oder UV-Behandlung durch UV-Laserlichtexposition notwendig. S2001, S2007, S2015 und S2015 können für aufeinanderfolgende Bilder während eines Drucklaufs wiederholt werden. Jedes Bild kann sich von dem vorhergehenden und/oder nachfolgenden Bild unterscheiden, wobei im Wesentlichen nach der erwünschten effizienten Übertragung von Druckfarbe Bei S207 vor dem Aufbringen bei S2001 kein zusätzliches Reinigungssystem oder zusätzlicher Reinigungsschritt erforderlich ist.

## Patentansprüche

### 1. Verfahren für den druckfarbenbasierten Digitaldruck, umfassend:

Aufbringen einer gleichmäßigen Schicht von Dämpfungsfluid auf eine Oberfläche eines Bebilderungselementes; Laserstrukturieren der Dämpfungsfluidschicht durch selektives Entfernen von Abschnitten des Dämpfungsfluids gemäß digitalen Bilddaten; und

Einfärben der laserstrukturierten Dämpfungsschicht auf der Bebilderungselementoberfläche mit einer wässrigen heterogenen Druckfarbe, die Polymernanoteilchen umfasst, die mit dem Druckfarbträger wahlweise quellbar sind, um ein Druckbild zu bilden.

2. Verfahren für den druckfarbbasierten Digitaldruck, umfassend:

Aufbringen einer gleichmäßigen Schicht von Dämpfungsfluid auf eine Oberfläche eines Bebilderungselements; Laserstrukturieren der Dämpfungsfluidschicht durch selektives Entfernen von Abschnitten des Dämpfungsfluids gemäß digitalen Bilddaten; und

Einfärben der laserstrukturierten Dämpfungsschicht auf der Bebilderungselementoberfläche mit einer wässrigen heterogenen Druckfarbe, die Polymernanoteilchen, die mit dem Druckfarbträger wahlweise quellbar sind, um ein Druckbild zu bilden, wobei die wässrige heterogene Druckfarbe selbst koalesziert, bevor die Druckfarbe von der Bebilderungselementoberfläche übertragen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die wässrige heterogene Druckfarbe selbstkoaleszierende Polymeranoteilchen, die eine Größe von weniger als 1 Mikrometer oder weniger als 500 nm oder weniger als 200 nm oder weniger als 20 nm aufweisen, oder Mischungen von Nanoteilchen umfasst, die über den gleichen Bereich bimodale oder trimodale Verteilungen bilden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die wässrige heterogene Druckfarbe eine wässrige dispergierbare Polymerdruckfarbe ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die wässrige heterogene Druckfarbe eine Latexpolymerdruckfarbe ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bebilderungselementoberfläche ein Silikon oder Fluorsilikon umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bebilderungselementoberfläche ein Fluorelastomer umfasst.

8. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Dämpfungsfluidschicht eine nicht wässrige Flüssigkeit umfasst, wobei die nicht wässrige Flüssigkeit innerhalb des Temperaturbereichs von etwa 20 Grad Celsius bis etwa 50 Grad Celsius im Wesentlichen nicht mit Wasser mischbar ist.

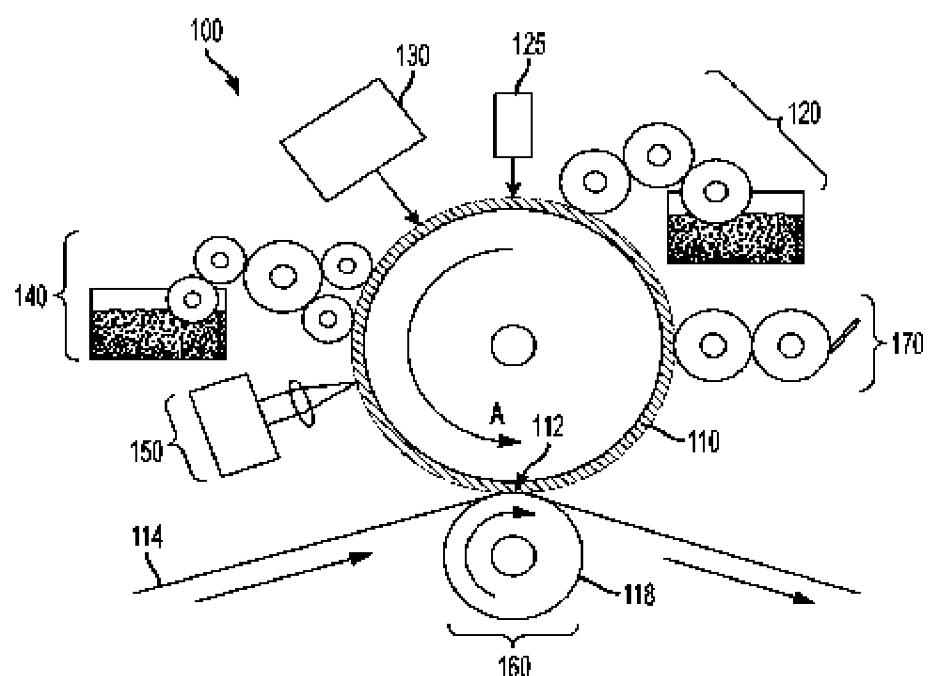
9. Verfahren nach Anspruch 1, ferner umfassend:

Übertragen des Druckbildes von der Bebilderungselementoberfläche auf ein bedruckbares Substrat nach dem Einfärben, wobei die Druckfarbe über einen Zeitraum zwischen dem Einfärben und dem Übertragen des Druckbildes teilweise koalesziert.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die Teilkoaleszenz durch einen externen Stimulus, der die Anwendung von Wärme, wahlweise kontaktfreie Erwärmung, Lichtstrahlung, Luftströmung oder eine Kombination von 2 oder 3 dieser Stimuli ist, unterstützt werden kann.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



**FIG. 1**  
Stand der Technik

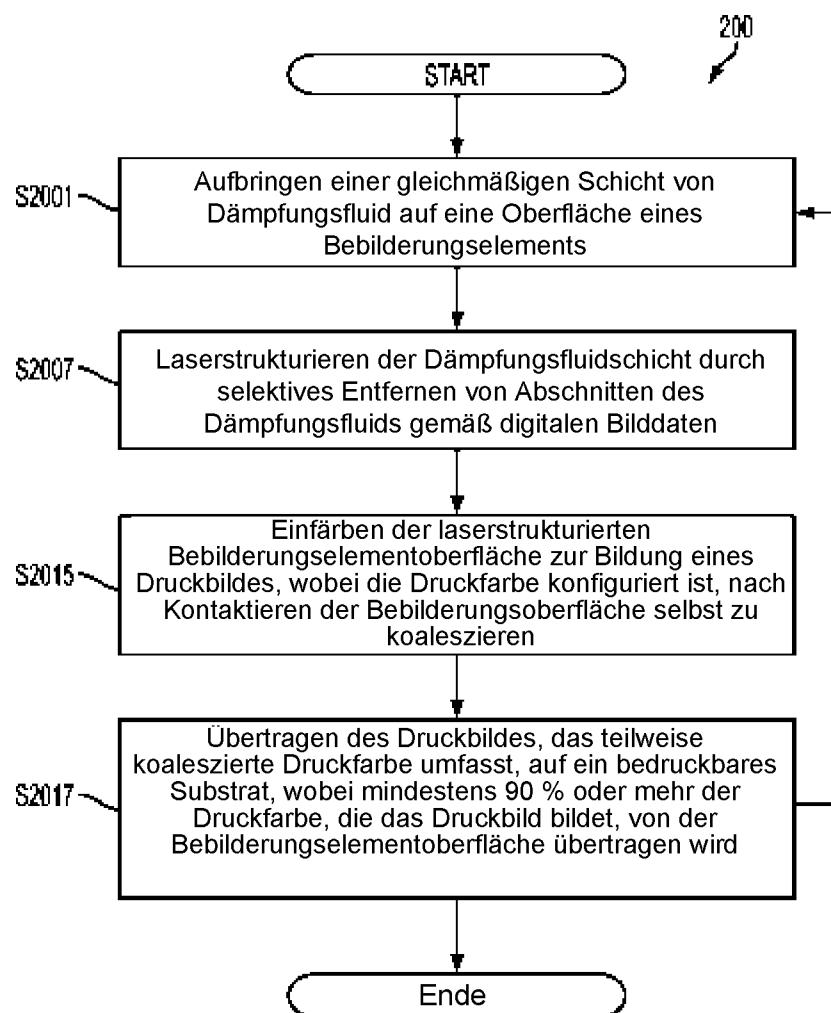


FIG. 2