



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2011 089 184.6**

(22) Anmeldetag: **20.12.2011**

(43) Offenlegungstag: **28.06.2012**

(51) Int Cl.: **B41J 2/21 (2012.01)**

(30) Unionspriorität:
12/975,740 22.12.2010 US

(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80802, München, DE**

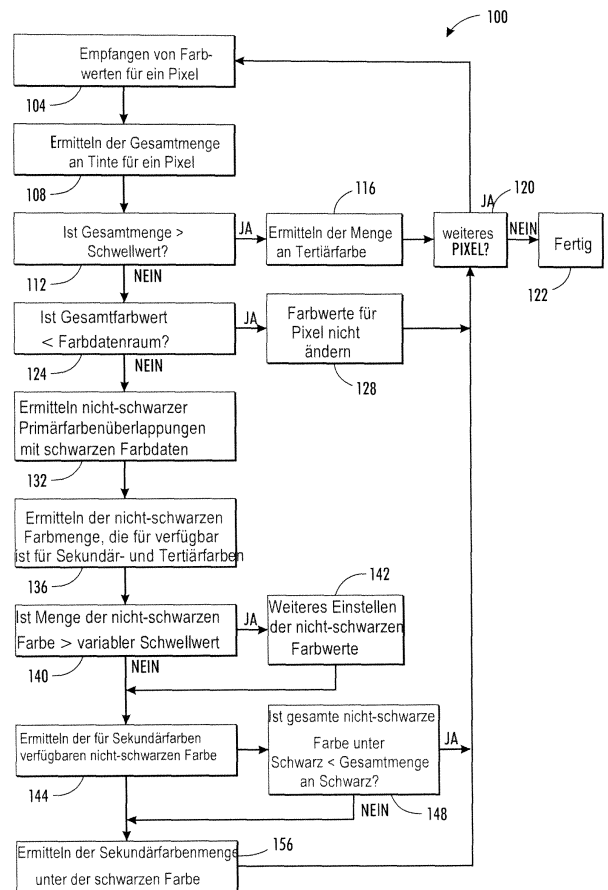
(71) Anmelder:
XEROX Corp., Norwalk, Conn., US

(72) Erfinder:
Mantell, David A., Rochester, NY 14610, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zum Zuordnen von Farbwerten zu Primärfarben und Sekundärfarben für die Farberzeugung in einem Tintenstrahldrucker**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren ermöglicht die Verarbeitung von Primärfarbenwerten für Pixel, bevor das Pixel erzeugt wird. Das Verfahren umfasst das Zuordnen von nicht-schwarzen Primärfarben als solche Farben, die unter der Farbe Schwarz anzuordnen sind, als Sekundärfarben oder als Tertiärfarben.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein die Farberzeugung in einem Tintenstrahldrucker und betrifft insbesondere die Farbwerte, die für die Farberzeugung in derartigen Druckern eingesetzt werden.

[0002] Typischerweise werden Vektor-Halbtoneverfahren angewendet, um Farbseparationen für das Drucken von Bildern in einem Tintenstrahldrucker zu erzeugen. In einem derartigen Verfahren wird ein einzelner stochastischer Bildinhalt verwendet, um alle Farben zu erzeugen. Für jedes Pixel werden die Eingangsfarbwerte für die Primärfarben verwendet, um die Primärfarben und Sekundärfarben für ein Pixel zu berechnen. Anschließend werden diese Farben in einer vorbestimmten Reihenfolge addiert, und die Summe wird mit einem Schwellwert nach der Summierung verglichen. Wenn die Summe für ein Pixel den Schwellwert übersteigt, dann wird das Pixel dieser Farbe zugeordnet.

[0003] Die Umwandlung von Primärfarbeneingangswerten in primäre, sekundäre, tertiäre und quaternäre Farbwerte für ein Pixel kann auf unterschiedliche Art erfolgen. In einer Vorgehensweise wird die Konversion in einer Weise durchgeführt, in der Tinte minimiert wird, indem eine Farbe unter schwarzer Farbe vermieden wird und indem die Sekundärfarbenausgabe auf lediglich eine der Sekundärfarben rot, grün oder blau für Pixel begrenzt wird. Die Buchstaben R, G und B werden in diesem Dokument verwendet, um die Sekundärfarben rot, grün und blau entsprechend zu bezeichnen. In einem anderen Prozess wird die Vorgehensweise, wie sie zuvor beschrieben ist, angewendet und es wird Farbe unter einem schwarzen Bereich hinzugefügt, um die optische Dichte des Bildes zu verbessern. In einem weiteren Verfahren wird lediglich ausreichend Farbe entfernt, um Tertiärfarben zu vermeiden und anschließend werden die Sekundärfarben so bestimmt, dass eine minimale Menge an blau bestimmt wird, so dass sichergestellt ist, dass keine Tertiärfarben zugeordnet werden, und die grüne Sekundärfarbe wird maximiert gegenüber der roten Farbe in dem verbleibenden Teil der erforderlichen Sekundärfarbe.

[0004] Vektor-Halbtone-Verfahren können durch Fehler in der Tintentropfenanordnung beeinflusst sein. Fehler bei der Anordnung von Tintentropfen treten auf, da Tintenstrahlauswurfeinrichtungen ggf. Tintentropfen nicht senkrecht in Bezug auf die Oberfläche des Druckkopfes auswerfen. Diese abweichenden Tintentropfen landen auf anderen Positionen, als dies beabsichtigt ist. Einige Druckköpfe sind unter einem Winkel in Bezug auf die Breite der Bildaufnahmekomponente angeordnet. Dieser Winkel wird manchmal im Stand der Technik als Druckkopfwinkelversatz bezeichnet und dieser Druckkopfwinkelversatz kann zu

Positionierfehlern für die Tintentropfen führen. Folglich ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Wirkung der Tintentropfenpositionierung auf Bilder, die von einem Drucker zu erzeugen sind, in Tintenstrahldrucksystemen zu verringern.

[0005] Es wurde ein neues Verfahren entwickelt, in welchem Eingangsfarbwerte in Farbwerte umgewandelt werden, die das beste Farberzeugungsverfahren ermöglichen, um Halbtonebilder zu erzeugen, die robust sind im Hinblick auf Positionierfehler für Tintentropfen. Das Verfahren umfasst: Empfangen, aus einem Speicher, eines Farbwertes für jede Primärfarbe, die für ein Pixel zu drucken ist; Ermitteln einer Menge bzw. eines Betrags einer nicht-schwarzen Farbe unter schwarzer Farbe für das Pixel mit Bezug auf die Farbwerte, die für jede Primärfarbe für das Pixel empfangen werden; und Ermitteln einer Gesamtmenge bzw. eines Gesamtbetrags einer nicht-schwarzen Farbe für Sekundärfarben, die dem Pixel zugeordnet sind, wobei die Ermittlung der Gesamtmenge der nicht-schwarzen Farbe für Sekundärfarben mit Bezug auf die Menge der nicht-schwarzen Farbe unter der schwarzen Farbe für das Pixel und mit Bezug auf die Farbwerte, die für jede Primärfarbe für das Pixel empfangen werden, erfolgt.

[0006] [Fig. 1](#) ist eine Blockansicht eines Prozesses zum Umwandeln von Farbwerten für Pixel, die für die Farberzeugung bzw. Farbberechnung in einem Drucker verwendet werden.

[0007] [Fig. 2](#) ist eine schematische Ansicht eines verbesserten Tintenstrahlbilderzeugungssystems, das Tinte auf ein zusammenhängendes Substratmedium bzw. Rollenmaterial eines Mediums auswirft, wenn sich das Medium an den Druckköpfen in dem System vorbeibewegt.

[0008] In [Fig. 2](#) ist ein Tintenstrahlbilderzeugungssystem **5** gezeigt. Für die Zwecke dieser Anmeldung ist die Bilderzeugungsvorrichtung in Form eines Tintenstrahldruckers gezeigt, in welchem ein oder mehrere Tintenstrahldruckköpfe und zugehörige Zufuhreinrichtungen für feste Tinte verwendet sind. Die Steuerung, die nachfolgend detaillierter erläutert ist, ist ausgebildet, die Prozesse einzurichten, die nachfolgend erläutert sind, um Farbwerte für die Bildpixel zu verarbeiten. Die hierin beschriebenen Bilddaten und Verfahren können auf eine Vielzahl von anderen Bilderzeugungsvorrichtungen angewendet werden, in denen Tintenstrahlauswurfeinrichtungen verwendet werden, um ein oder mehrere Farbmittel auf ein Medium oder Medien auszuwerfen.

[0009] Die Bilderzeugungsvorrichtung **5** umfasst eine Druckeinrichtung, um die Bilddaten zu verarbeiten, bevor die Steuersignale für die Tintenstrahlauswurfeinrichtungen erzeugt werden. Ein Verfahren zum Verarbeiten von Farbbilddaten, das von der

Druckeinrichtung ausgeführt wird, wird nachfolgend detaillierter beschrieben. Die Druckeinrichtung kann mit einem oder mehreren der Prozessoren und Speichern in der Steuerung **50** eingerichtet sein, oder kann in einem Computer außerhalb des Systems **5** vorgesehen sein. Das Farbmittel kann Tinte sein oder eine andere geeignete Substanz, die einen oder mehrere Farbstoffe oder Pigmente aufweist und die auf das ausgewählte Medium aufgebracht werden dann. Das Farbmittel kann schwarz sein oder kann eine andere gewünschte Farbe aufweisen, und eine vorgegebene Bilderzeugungsvorrichtung ist in der Lage, mehrere unterschiedliche Farbmittel auf das Medium aufzubringen. Das Medium kann dabei beliebige Arten von Substraten umfassen, wozu einfaches Papier, beschichtetes Papier, Glanzpapier, oder Folien gehören, um einige aufzuzählen, und das Medium kann als Blattrollenmaterial oder in anderen physikalischen Formaten verfügbar sein.

[0010] Das Phasenänderungstintenstrahl- Bilderzeugungssystem **5** mit einem kontinuierlichen Medium mit direkter Bedruckung eines Blattes umfasst ein Medienzufuhr- und Handhabungssystem, das ausgebildet ist, ein langes, (d. h. im Wesentlichen zusammenhängendes oder kontinuierliches) Substratmaterial oder Rollenmaterial eines Mediums **W** eines „Trägermaterials oder Substrats“ bereitzustellen (Papier, Kunststoff oder ein anderes bedruckbares Material), wobei das Medium von einer Medienquelle bereitgestellt wird, etwa einer Rolle eines Mediums **10**, das auf einer Materialrolle **8** aufgebracht ist. Für ein einseitiges Drucken umfasst der Drucker eine Zufuhrwalze **8**, eine Medienaufbereitungseinrichtung **16**, eine Druckstation **20**, eine Aufbereitungseinrichtung für bedrucktes Rollenmaterial **80**, eine Beschichtungsstation **95** und eine Aufwickleinheit **90**. Für einen zweiseitigen Druckbetrieb wird eine Wendeeinrichtung für das Rollenmaterial **84** verwendet, um das Rollenmaterial umzudrehen, so dass eine zweite Seite des Mediums der Druckstation **20**, der Aufbereitungseinrichtung für das bedruckte Rollenmaterial **80** und der Beschichtungsstation **95** zugewandt ist, bevor das Rollenmaterial von der Aufwickleinheit **90** aufgenommen wird. Im einseitigen Druckbetrieb besitzt die Medienquelle **10** eine Breite, die im Wesentlichen die Breite der Walzen überspannt, über die das Medium durch den Drucker geführt wird. In einem zweiseitigen Betrieb ist die Breite der Medienquelle ungefähr die Hälfte der Walzenbreite, wenn sich das Rollenmaterial über eine Hälfte der Walzen in der Druckstation **20**, der Aufbereitungseinrichtung für das bedruckte Rollenmaterial **80** und der Beschichtungsstation **95** bewegt, bevor es durch die Wendeeinrichtung **84** umgedreht wird und lateral um einen Abstand verschoben wird, der es möglich macht, dass das Rollenmaterial über die andere Hälfte der Walzen gegenüberliegend zu der Druckstation **20**, der Aufbereitungseinrichtung für bedrucktes Rollenmaterial **80** und der Beschichtungsstation **95** für das Be-

drucken, das Aufbereiten und das Beschichten, wenn dies erforderlich ist, der Rückseite des Rollenmaterials bewegt wird. Die Aufwickleinheit **90** ist ausgebildet, das Rollenmaterial auf als eine Rolle aufzurollen, so dass das Material von dem Drucker und für das nachfolgende Verarbeiten entfernt werden kann.

[0011] Das Medium wird von der Quelle **10** nach Bedarf abgewickelt und es wird von einer Vielzahl von Motoren, die nicht gezeigt sind und eine oder mehrere Walzen antreiben, angetrieben. Die Medienaufbereitungseinrichtung umfasst Walzen **12** und eine Vorheizung **18**. Die Walzen **12** steuern die Spannung des sich abwickelnden Mediums, wenn sich das Medium entlang einem Weg durch den Drucker bewegt. In alternativen Ausführungsformen wird das Medium entlang des Weges in Form von zurechtgeschnittenen Blättern transportiert, wobei in diesem Falle das Medienzufuhr- und Handhabungssystem geeignete Einrichtungen oder Strukturen aufweist, die den Transport der zurechtgeschnittenen Medienblätter entlang eines gewünschten Weges durch die Bilderzeugungseinrichtung ermöglichen. Die Vorheizung **18** bringt das Rollenmaterial auf eine vorbestimmte Anfangstemperatur, die im Hinblick auf gewünschte Bildeigenschaften entsprechend der Art des Mediums, das zu bedrucken ist, sowie im Hinblick auf die Art, die Farben und die Anzahl der zu verwendenden Tinten festgelegt ist. Die Vorheizung **18** arbeitet unter Anwendung von Kontakt, Strahlung, Leitung oder Konvektion, um das Medium auf eine Vorheizsolltemperatur zu bringen, die in einer anschaulichen Ausführungsform im Bereich von ungefähr 30 Grad C bis ungefähr 70 Grad C liegt.

[0012] Das Medium wird durch eine Druckstation **20** transportiert, die eine Reihe von Farbeinheiten **21A**, **21B**, **21C** und **21D** aufweist, wobei jede Farbeinheit sich effektiv über die Breite des Mediums erstreckt und in der Lage ist, Tinte direkt (d. h. ohne Verwendung eines Zwischenelements oder einer Offsetkomponente) auf das sich bewegende Medium aufzubringen. Es ist allgemein bekannt, dass jeder der Druckköpfe eine einzelne Tintenfarbe auswerfen kann, d. h., eine der Farben, wie sie typischerweise beim Farbdrukken verwendet werden, d. h., Zyan, Magenta, Gelb und Schwarz (CMYK). Die Steuerung **50** des Druckers erhält Geschwindigkeitsdaten von Lagegebern, die in der Nähe der Walzen montiert sind, die wiederum auf jeder Seite des Bereichs des Weges gegenüberliegend zu den vier Farbeinheiten angeordnet sind, um die lineare Geschwindigkeit und die Position des Rollenmaterials zu berechnen, wenn sich dieses an den Druckköpfen vorbeibewegt. Die Steuerung **50** verwendet diese Daten, um Zeitsteuersignale zum Betätigen der Tintenstrahlauswurfeinrichtungen in Druckköpfen zu erzeugen, so dass die vier Farben mit einem zuverlässigen Grad an Genauigkeit für das Ausrichten der unterschiedlichen Farbmuster ausgeworfen werden können, um vier Primär-

farbenbilder auf dem Medium zu erzeugen. Die Tintenstrahlauswurfeinrichtungen, die durch die Ansteuersignale aktiviert werden, entsprechen den Bilddaten, die von der Steuerung **50** verarbeitet werden. Die Bilddaten können dem Drucker übermittelt werden, wobei diese Bilddaten von einem Abtaster (nicht gezeigt) erzeugt sein können, der eine Komponente des Druckers ist, oder wobei die Bilddaten anderweitig erzeugt und dem Drucker zugeleitet sind. In diversen möglichen Ausführungsformen umfasst eine Farbeinheit für jede Primärfarbe einen oder mehrere Druckköpfe; es können dabei mehrere Druckköpfe in einer Farbeinheit in einer einzelnen Zeile oder als Array mehrerer Zeilen angeordnet sein; die Druckköpfe mit einem Array mit mehreren Zeilen können dabei versetzt angeordnet sein; es kann auch ein Druckkopf mehr als eine Farbe drucken; oder die Druckköpfe oder Bereiche einer Farbeinheit können bewegbar in einer Richtung transversal zur Prozessrichtung **P** montiert sein, etwa für Volltonfarbenanwendungen und dergleichen.

[0013] Jede der Farbeinheiten **21A** bis **21D** enthält mindestens einen Aktuator, der ausgebildet ist, die Druckköpfe in jedem der Druckkopfmodule in der Querprozessrichtung über das Rollenmaterial hinweg einzustellen. In einer typischen Ausführungsform ist jeder Motor eine elektromechanische Einrichtung, etwa ein Schrittmotor, oder dergleichen. In einer praktischen Ausführungsform ist ein Druckbalkenaktuator mit einem Druckbalken verbunden, der zwei oder mehr Druckköpfe aufweist. Der Druckbalkenaktuator ist ausgebildet, den Druckbalken zu positionieren, indem der Druckbalken entlang der Querprozessachse des Medienrollenmaterials verschoben wird. Die Druckkopfactuatoren können mit einzelnen Druckköpfen innerhalb jeder der Farbeinheiten **21A** bis **21D** verbunden sein. Diese Druckkopfactuatoren sind ausgebildet, einen einzelnen Druckkopf zu positionieren, indem der Druckkopf entlang der Querprozessachse des Medienrollenmaterials verschoben wird. In diesen speziellen Ausführungsformen sind die Druckkopfactuatoren Einrichtungen, die die Druckköpfe in der Querprozessrichtung physikalisch bewegen. In alternativen Ausführungsformen wird ein Aktuatorssystem verwendet, das Druckköpfe physikalisch nicht bewegt, aber die Bilddaten auf unterschiedliche Auswurfeinrichtungen in jedem Kopf umlenkt, um damit die Kopfposition zu ändern. Ein derartiges Aktuatorssystem kann jedoch den Druckkopf lediglich in Inkrementen lediglich des Abstands von Auswurfeinrichtung zu Auswurfeinrichtungen in der Querprozessrichtung neu positionieren. Der Begriff „Positionieren bzw. Neupositionieren eines Druckkopfes“, wie in der in dieser Anmeldung verwendet wird, umfasst das Umleiten oder das Neuordnen von Bilddaten zu unterschiedlichen Auswurfeinrichtungen in einem Druckkopf, um die Position von Bildern zu ändern, die von einem Druckkopf erzeugt werden, wobei dies in Inkrementen der Abmessung

der Auswurfeinrichtung in der Querprozessrichtung erfolgt, und der zuvor genannte Ausdruck beinhaltet auch die physikalische Bewegung von Druckköpfen.

[0014] In dem Drucker wird ggf. eine „Phasenänderungstinte“ verwendet, wobei damit gemeint ist, dass die Tinte im Wesentlichen bei Raumtemperatur in fester Form vorliegt und im Wesentlichen flüssig ist, wenn diese Tinte auf eine Schmelztemperatur der Phasenänderungstinte erwärmt wird, so dass diese auf die Bildaufnahmeoberfläche ausgeworfen werden kann. Die Schmelztemperatur der Phasenänderungstinte ist eine Temperatur, bei der die Phasenänderungstinte von der festen Form sich in eine Flüssigkeit oder in die geschmolzene Form umwandelt. In einer Ausführungsform beträgt die Schmelztemperatur der Phasenänderungstinte ungefähr 70 Grad C bis 140 Grad C. In alternativen Ausführungsformen umfasst die in der Bilderzeugungseinrichtung verwendete Tinte eine UV-aushärtbare Geltinte. Eine Geltinte kann ebenfalls erwärmt werden, bevor sie von den Tintenstrahlauswurfeinrichtungen des Druckkopfs ausgeworfen wird. Im hierin verwendeten Sinne bezeichnet eine flüssige Tinte eine geschmolzene Festphasentinte, eine erwärmte Geltinte oder jede andere bekannte Form einer Tinte, etwa wässrige Tinte, Tintenemulsionen, Tintensuspensionen, Tintenlösungen oder dergleichen.

[0015] Zu jeder Farbeinheit gehört eine Gegenkomponente **24A** bis **24D**, die typischerweise in Form eines Balkens oder einer Walze vorgesehen ist, und die im Wesentlichen gegenüberliegend zu der Farbeinheit auf der Rückseite des Mediums angeordnet ist. Jede Gegenkomponente wird verwendet, um das Medium mit einem vorbestimmten Abstand zu den Druckköpfen gegenüberliegend zu der Gegenkomponente anzuordnen.

[0016] Jede Gegenkomponente ist ausgebildet, thermische Energie abzugeben, so dass das Medium auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt wird, die in einer praktischen Ausführungsform in einem Bereich von ungefähr 40 Grad C bis ungefähr 60 Grad C liegt. Die diversen Gegenkomponenten können individuell oder kollektiv gesteuert sein. Die Vorheizung **18**, die Druckköpfe, die Gegenkomponenten **24** (wenn diese erwärmt sind), sowie die umgebende Luft führen in Kombination dazu, dass das Medium entlang des Bereichs des Weges, der der Druckstation **20** gegenüberliegt, auf einer vorbestimmten Temperatur im Bereich von 40 Grad C bis 70 Grad C gehalten wird.

[0017] Wenn sich das teilweise mit Bild beaufschlagte Medium bewegt, so dass Tinte diverser Farben aus den Druckköpfen der Farbeinheiten aufgenommen wird, wird die Temperatur des Mediums in einem vorgegebenen Bereich gehalten. Es wird Tinte aus den Druckköpfen bei einer Temperatur ausge-

worfen, die typischerweise deutlich höher ist als die Temperatur des empfangenden Mediums. Folglich erwärmt die Tinte das Medium. Es können daher andere Temperaturregeleinrichtungen verwendet werden, um die Medientemperatur innerhalb eines vorbestimmten Bereichs zu halten. Beispielsweise beeinflussen die Lufttemperatur und die Luftdurchflussrate vor und hinter dem Medium ebenfalls die Medientemperatur. Folglich können Luftgebläse oder Kühler verwendet werden, um die Steuerung der Medientemperatur zu ermöglichen. Daher wird die Medientemperatur im Wesentlichen für das Auswerfen aller Tinten aus den Druckköpfen der Farbeinheiten konstant gehalten. Temperatursensoren (nicht gezeigt) können entlang dieses Bereichs des Medienwegs angeordnet sein, um eine Regelung der Medientemperatur zu ermöglichen. Diese Temperaturdaten können auch verwendet werden von Systemen zum Messen oder Bestimmen (beispielsweise aus den Bilddaten), wie viel Tinte von einer gegebenen Primärfarbe aus einem Druckkopf auf das Medium zu einer gegebenen Zeit ausgegeben wird.

[0018] Nach der Druckzone **20** sind entlang des Medienwegs eine oder mehrere „Zwischenheizungen“ **30** vorgesehen. Eine Zwischenheizung **30** wird unter Anwendung von Kontakt, Strahlung, Leitung und/oder Konvektion verwendet, um Wärme zu übertragen und eine Temperatur des Mediums zu steuern. Die Zwischenheizung **30** bringt die Tinte, die auf die auf dem Medium angeordnet ist, auf eine Temperatur, die für gewünschte Eigenschaften geeignet ist, wenn die Tinte auf dem Medium durch die Verteileinrichtung **40** geführt wird. In einer Ausführungsform liegt ein nützlicher Bereich für eine Solltemperatur für die Zwischenheizung bei ungefähr 35 Grad C bis ungefähr 80 Grad C. Die Zwischenheizung **30** ruft die Wirkung hervor, dass die Tinte in ihrer Höhe ausgeglichen und die Substrattemperaturen innerhalb eines Bereichs von ungefähr 15 Grad angeglichen werden. Tiefere Tintemperaturen ergeben eine geringere Aufweitung der Zeilen, während höhere Tintemperaturen ein Durchscheinen hervorrufen (die Sichtbarkeit des Bildes von der anderen Seite des Ausdrucks). Die Zwischenheizung **30** stellt Substrat- und Tintemperaturen von -10 Grad C bis 20 Grad über der Temperatur der Verteileinrichtung ein.

[0019] Auf die Zwischenheizungen **30** folgt eine Fixieranordnung **40**, die ausgebildet ist, Wärme und/oder Druck auf das Medium auszuüben, um die Bilder auf dem Medium zu fixieren. Die Fixieranordnung enthält eine beliebige geeignete Einrichtung oder Vorrichtung, um Bilder auf dem Medium zu fixieren, wozu erwärmte oder nicht erwärmte Andruckwalzen, Strahlungsheizungen, Heizlampen und dergleichen gehören. In der Ausführungsform aus [Fig. 2](#) enthält die Fixieranordnung eine „Verteileinrichtung“ **40**, die einen vorbestimmten Druck, und in einigen Ausführungsformen Wärme, auf das Medium ausübt. Die Funktion

der Verteileinrichtung **40** besteht darin, Tinte, etwa in Form von Tröpfchen, Zeilen von Tröpfchen, oder Zeilen ganzflächiger Tinte auf dem Rollenmaterial **W** durch Druck und in einigen Systemen durch Wärme zu verschmieren, so dass Raumbereiche zwischen benachbarten Tropfen gefüllt werden und ganzflächige Bildbereiche gleichmäßig werden. Zusätzlich zum Verteilen der Tinte kann die Verteileinrichtung **40** auch die Bildbeständigkeit verbessern, indem die Tintenschichthaftung erhöht und/oder die Tinte-Substratmaterial-Haftung verbessert werden. Die Verteileinrichtung **40** umfasst Walzen, etwa eine bildseitige Walze **42** und eine Andruckwalze **44**, um Wärme und Druck auf das Medium auszuüben. Jede Walze kann Heizelemente aufweisen, die Heizelemente **46**, um das Rollenmaterial **W** auf einer Temperatur in einem Bereich von ungefähr 35 Grad C bis ungefähr 80 Grad C zu bringen. In alternativen Ausführungsformen ist die Fixieranordnung ausgebildet, die Tinte unter Anwendung einer Nicht-Kontakterwärmung (ohne Druck) auf dem Medium zu verteilen, nachdem die Druckzone durchlaufen ist. Eine derartige kontaktfreie Fixieranordnung kann eine beliebige geeignete Art an Heizung verwenden, um das Medium auf eine gewünschte Temperatur aufzuheizen, etwa durch Verwendung einer Strahlungsheizung, durch UV-Heizlampen und dergleichen.

[0020] In einer praktischen Ausführungsform wird die Walzentemperatur in der Verteileinrichtung **40** auf einer Temperatur bis zu einer optimalen Temperatur gehalten, die von den Eigenschaften der Tinte abhängt, etwa bei 55 Grad C; wobei generell eine geringere Walzentemperatur eine kleinere Aufweitung der Zeilen ergibt, während höhere Temperaturen Unregelmäßigkeiten im Glanz hervorrufen können. Walzentemperaturen, die zu hoch sind, können dazu führen, dass sich Tinte von der Walze ablöst. In einer anschaulichen Ausführungsform wird der Spaltdruck auf einen Bereich von ungefähr 500 bis ungefähr 2000 psi festgelegt. Ein kleinerer Spaltdruck ergibt eine geringere Linienaufweitung, während einer höherer Druck die Lebensdauer der Andruckwalze verringert.

[0021] Die Verteileinrichtung **40** umfasst eine Reinigungs-/Ölstation **48**, die der bildseitigen Walze **42** zugeordnet ist. Die Station **48** reinigt und/oder bringt eine Schicht eines gewissen Ablösemittels oder Trennmittels oder eines anderen Materials auf die Walzenoberfläche auf. Das Ablösemittelmaterial kann ein Amino-Silikon-Öl sein mit einer Viskosität von ungefähr 10 bis 200 Zentipois. Es sind nur geringe Mengen an Öl erforderlich und die Menge des von dem Medium aufgenommenen Öls liegt lediglich im Bereich von 1 bis 10 mg pro DIN A4 Seite. In einer möglichen Ausführungsform sind die Zwischenheizung **30** und die Verteileinrichtung **40** in einer einzelnen Einheit kombiniert, wobei ihre jeweiligen Funktionen im Hinblick auf den gleichen Bereich des Mediums gleichzeitig

ausgeführt werden. In einer weiteren Ausführungsform wird das Medium auf einer höheren Temperatur gehalten als die Temperatur, wenn es bedruckt wird, um das Verteilen der Tinte zu ermöglichen.

[0022] Die Beschichtungsstation **95** bringt eine klare Tinte auf das bedruckte Medium auf. Diese klare Tinte hilft dabei, das bedruckte Medium vor einem Verschmieren oder anderen negativen Umgebungseinflüssen zu beschützen, die sich nach dem Entfernen aus dem Drucker ergeben. Die abschließende Schicht aus klarer Tinte dient als eine Opferschicht aus Tinte, die verteilt wird und/oder die sich während der Handhabung ablösen kann, ohne dass die Erscheinungsform des darunter liegenden Bildes beeinflusst wird. Die Beschichtungsstation **95** kann die klare Tinte mit einer Walze oder einem Druckkopf **98** aufbringen, der die klare Tinte in einem Muster auswirft. Eine klare Tinte ist in dieser Anmeldung durch Funktionsangabe definiert, d. h. als eine im Wesentlichen klare Beschichtungstinte oder einer Substanz, die einen minimalen Einfluss auf die endgültige bedruckte Farbe ausübt, unabhängig davon, ob die Tinte ein Farbmittel aufweist oder nicht. In einer Ausführungsform umfasst die klare Tinte, die für die Beschichtungstinte verwendet wird, eine Phasenänderungstintenzusammensetzung, in der kein Farbmittel enthalten ist. Alternativ kann die Beschichtung für die klare Tinte hergestellt werden, indem eine reduzierte Menge an typischen Komponenten für Festphasentinte verwendet wird, oder indem eine einzelne Festphasentintekomponente, etwa Polyethylen oder Polywachs verwendet wird. Im hierin verwendeten Sinne bezeichnet Polywachs eine Familie von Polyethylenwachsen oder Polymethylenwachsen mit geradliniger Kette und relativ geringem Molekulargewicht. Ähnlich zu den farbigen Änderungstinten sind klare Phasenänderungstinten bei Raumtemperatur im Wesentlichen fest und sind im Wesentlichen flüssig oder geschmolzen, wenn sie anfänglich auf das Medium aufgeworfen werden. Die klare Phasenänderungstinte kann auf ungefähr 100 Grad C bis ungefähr 140 Grad C aufgeheizt werden, um die feste Tinte zum Auswerfen auf das Medium zu schmelzen.

[0023] Nach dem Durchlaufen der Verteileinrichtung **40** wird das bedruckte Medium auf eine Walze aufgewickelt, um aus dem System (einfaches Drucken) entfernt zu werden, oder das Medium wird zu der Rollenmaterialwendeeinrichtung **84** geführt, so dass es umgedreht und auf einen anderen Abschnitt der Walzen verschoben wird, so dass ein zweiter Durchlauf durch die Druckköpfe, die Vorheizungen, die Verteileinrichtung und die Beschichtungsstation erfolgen kann. Das zweifach bedruckte Material wird dann auf eine Walze mittels der Aufwickleinheit **90** aufgewickelt, um aus dem System entfernt zu werden. Alternativ kann das Medium zu anderen Verarbeitungsstationen geführt werden, die derartige Aufgaben wie

Schneiden, Binden, Zusammenfügen und/oder Heften des Mediums oder dergleichen ausführen.

[0024] Der Betrieb und die Steuerung der diversen Subsysteme, Komponenten und Funktionen der Vorrichtung **5** werden mit Unterstützung der Steuerung **50** ausgeführt. Die Steuerung **50** kann in Form von allgemeinen oder spezialisierten programmierbaren Prozessoren eingerichtet werden, die programmierte Befehle ausführen. Die Befehle und Daten, die zum Ausführen der programmierten Funktionen erforderlich sind, sind in einem Speicher abgelegt, der den Prozessoren oder den Steuerungen zugeordnet ist. Die Prozessoren, ihre Speicher und die Schnittstellenschaltungen bilden die Steuerungen und/oder die Druckeinrichtung, um die Funktionen auszuführen, etwa die Prozesse zum Ermitteln von Druckkopfpositionen und von Kompensationsfaktoren, wie sie nachfolgend beschrieben sind. Diese Komponenten können auf einer gedruckten Leiterplatte oder als eine Schaltung in einem anwendungsspezifischen integrierten Schaltungsbauelement (ASIC) bereitgestellt werden. Jede der Schaltungen kann in einem separaten Prozessor eingerichtet sein oder es können mehrere Schaltungen auf dem gleichen Prozessor vorgesehen sein. Alternativ können die Schaltungen als diskrete Komponenten bereitgestellt werden oder als Schaltungen, die in VLSI-Schaltungen enthalten sind. Des Weiteren können die hierin beschriebenen Schaltungen auch in Form einer Kombination aus Prozessoren, ASIC's, diskreten Komponenten oder VLSI-Schaltungen eingerichtet werden. Die Steuerung **50** ist funktionsmäßig mit dem Druckbalken und den Druckkopffaktoren der Farbeinheiten **21A** bis **21D** verbunden, um die Position der Druckbalken und der Druckköpfe entlang der Querprozessrichtung des Medienrollenmaterials einzustellen.

[0025] Das Bilderzeugungssystem **5** umfasst ferner ein optisches Bilderzeugungssystem **54**, das in ähnlicher Weise ausgebildet ist wie jenes, das zuvor für das Erzeugen von Bildern des bedruckten Rollenmaterials beschrieben ist. Das optische Bilderzeugungssystem ist ausgebildet, beispielsweise die Anwesenheit, die Intensität und/oder die Position von Tintentropfen zu erfassen, die auf die Aufnahmekomponente durch die Tintenstrahlauswurfeinrichtungen der Druckkopfanordnung aufgebracht sind. Die Lichtquelle für das Bilderzeugungssystem kann eine einzelne lichtemittierende Diode (LED) sein, die mit einer Lichtleitung verbunden ist, die das von der LED erzeugte Licht zu einer oder mehreren Öffnungen in der Lichtleitung führt, die das Licht in Richtung auf das Bildsubstrat lenken. In einer Ausführungsform werden drei LED's (eine zum Erzeugen von grünem Licht, eine zum Erzeugen von rotem Licht und eine zum Erzeugen von blauem Licht) selektiv so aktiviert, dass lediglich eine Lichtquelle gleichzeitig aktiv ist, so dass Licht durch die Lichtleitung geführt und in Richtung auf das Bildsubstrat gerichtet wird. In einer an-

deren Ausführungsform ist die Lichtquelle eine Lichtquelle mit mehreren LED's, die in einem linearen Array angeordnet sind. Die LED ist in dieser Ausführungsform lenken Licht in Richtung auf das Bildsubstrat. Die Lichtquelle in dieser Ausführungsform enthält etwa drei lineare Arrays, etwa eines für die Farbe rot, eines für die Farbe grün und eines für die Farbe blau. Alternativ können alle LED's in einem einzelnen linearen Array in einer sich wiederholenden Sequenz der drei Farben angeordnet sein. Die LED's der Lichtquelle sind mit der Steuerung **50** oder mit einer anderen Steuerschaltung verbunden, die die LED's für die Bildbeleuchtung entsprechend aktivieren.

[0026] Das reflektierte Licht wird von dem Lichtdetektor in dem optischen Sensor **54** gemessen. Der Lichtsensor ist in einer Ausführungsform ein lineares Array aus photoempfindlichen Bauelementen, etwa ladungsgekoppelten Bauelementen (CCD's). Die photoempfindlichen Bauelemente erzeugen ein elektrisches Signal, das der Intensität oder der Menge des Lichts entspricht, das von den photoempfindlichen Bauelementen empfangen wird. Das lineare Array erstreckt sich im Wesentlichen über die Breite der Bildaufnahmekomponente. Alternativ kann ein kürzeres lineares Array so ausgebildet sein, dass es über das Bildsubstrat hinweg bewegt wird. Beispielsweise ist das lineare Array auf einem beweglichen Träger montiert, der über die Bildaufnahmekomponente hinwegfährt. Es können auch andere Einrichtungen zum Bewegen des Lichtsensors verwendet werden.

[0027] [Fig. 1](#) zeigt einen Prozess **100** zum Umwandeln von Primärfarbenwerten für Pixel in primäre, sekundäre, tertiäre und quaternäre Farbwerte für das Bild. Dieser Prozess wird ausgeführt, um diese Farbwerte zu erzeugen und diese Farbwerte werden von einem weiteren bekannten Prozess verwendet, um einem Pixel eine Farbe sowie auch die Menge der unterschiedlich gefärbten Tinten zuzuordnen, so dass die zugeordnete Farbe erzeugt wird. Der Prozess zum Erzeugen der Farbwerte für den Zuordnungsprozess kann mittels einem oder mehreren Prozessoren eingerichtet werden, die programmierte Befehle ausführen, die in einem Speicher innerhalb des Druckers abgelegt sind, obwohl der Prozess auch außerhalb des Druckers durch einen anderen Computer ausgeführt werden kann. Im hierin verwendeten Sinne bezeichnen „Primärfarben“ die einzelnen Farben, die zum Erzeugen eines Pixels in einem ausgedruckten Bild verwendet werden. In der nachfolgend erläuterten Ausführungsform sind die Primärfarben für Pixel die Farben Zyan, Magenta, Gelb und Schwarze. Diese Farben werden typischerweise mit den Buchstaben CMYK bezeichnet, wobei jeder Buchstabe eine der Primärfarben repräsentiert. Des weiteren bezeichnet der Begriff „nicht-schwarze Tinte“ oder „nicht-schwarze Farbe“, wie er in dieser Anmeldung verwendet wird, eine Tinte oder CMYK-Datenwerte, die zum Erzeugen von Sekundärfarben verwendet

werden. Auch bezeichnet der in diesem Dokument verwendete Begriff „unter der Farbe schwarz“ eine nicht-schwarze Farbtinte, die mit schwarzer Tinte auf der Tintenaufnahmeoberfläche kombiniert wird.

[0028] Der Prozess **100** beginnt, indem von einem Speicher ein Farbwert für jede Primärfarbe empfangen wird, die für ein Pixel auszudrucken ist (Block **104**). Der Speicher kann einer der Speicher sein, die zuvor angegeben sind, die funktionsmäßig mit einer Steuerung in dem Drucker verbunden sind. Alternativ können die Farbwerte für die Primärfarben eines Pixels von einem Abtaster bzw. Scanner oder einem Anwendungsprogramm empfangen werden, das Farbseparationen für ein zu druckendes Bild erzeugt hat. Der Prozess geht weiter, indem eine Gesamtmenge an Tinte ermittelt wird, die für das Pixel auszuwerfen ist (Block **108**). Die Gesamtmenge an Tinte entspricht der Summe der Datenwerte für jede Farbe für das Pixel. Dieser Gesamtwert wird mit einem Schwellwert verglichen, der dem größtmöglichen Datenwert für eine einzelne Primärfarbe entspricht (Block **112**). In einer Ausführungsform mit vier Farben, wovon eine Schwarz ist, ist der Schwellwert ein Wert, der gleich dem dreifachen des größtmöglichen Datenraumes bzw. Zahlenbereichs für eine Primärfarbe ist. In einer Ausführungsform ist der größtmögliche Datenraum für jede Primärfarbe ein 8-Bit-Wert, so dass der größtmögliche Datenraum 255 ist. Somit wird die Gesamtmenge von Tinte für ein Pixel in dieser Ausführungsform mit 3×255 verglichen, was einem Wert von 765 entspricht. Wenn die Summe der Farbdatenwerte gleich oder größer als dieser Schwellwert ist, dann besteht der Ausgangswert für das Pixel aus ausschließlich quaternären bzw. vierwertigen und tertiären Farben. Die Menge der Tertiärfarbe mit der Farbe Schwarz, die die vierte Farbe ist, wird berechnet (Block **116**) und ist der Betrag der Summe, der größer als der Schwellwert ist, der 765 in der gerade erläuterten Ausführungsform ist. Die verbleibenden Primärfarben und der verbleibende Raum in dem Schwellwertraum werden dann verwendet, um die Tertiärfarben zu ermitteln. Der verbleibende Raum bzw. Bereich ist die Differenz des größtmöglichen Datenwertes für eine einzelne Farbe, der in der aktuell erläuterten Ausführungsform 255 beträgt, minus dem Betrag der quaternären Farbe, und eine verbleibende Binärfarbe ist die Differenz zwischen jedem ursprünglichen Primärfarbenwert und dem Betrag der quaternären Farbe. Jede Farbe wird von dem verbleibenden Raum subtrahiert, um die Tertiärfarbe zu bestimmen, die diese Farbseparation nicht enthält. Der Prozess geht weiter, indem bestimmt wird, ob ein weiteres Pixel zu verarbeiten ist (Block **120**). Wenn ein weiteres Pixel zu bearbeiten ist, geht der Prozess weiter für das nächste Pixel (Block **104**). Ansonsten ist der Prozess beendet (Block **122**).

[0029] Wenn die Länge der gesamten Farbdaten nicht größer ist als der Schwellwert, wird der Be-

trag der Farbdaten mit dem größtmöglichen Datenraum für einen einzelnen Farbwert verglichen (Block **124**). In der vorliegenden Ausführungsform ist dieser Schwellwert 255. Wenn der Gesamtwert der Farbe für das Pixel kleiner ist als dieser Schwellwert, wird der Datenwert für jede Farbe für das Pixel unverändert gelassen und es werden keine Sekundärfarben, Tertiärfarben oder Quaternärfarben erzeugt (Block **128**). Der Prozess geht weiter, indem bestimmt wird, ob ein weiteres Pixel zu verarbeiten ist (Block **120**). Wenn ein weiteres Pixel zu verarbeiten ist, geht der Prozess für das nächste Pixel weiter (Block **104**). Ansonsten ist der Prozess beendet (Block **122**).

[0030] Wenn der Betrag der Farbdaten gleich oder größer ist als der größtmögliche Datenraum für einen einzelnen Farbwert, dann sind kombinierte Farben erforderlich. Um die Ermittlung der kombinierten Farben zu beginnen, werden die Primärfarbenüberlappungen mit der Farbe Schwarz berechnet (Block **132**). Die Primärfarbenüberlappungen werden durch die Größe des größtmöglichen Datenraums für eine einzelne Farbe berechnet, die der Farbe Schwarz zugeordnet ist. In der vorliegenden Ausführungsform wäre dies der Wert 255 minus den schwarzen Farbwert. Der resultierende Wert wird dann von jedem nicht-schwarzen Farbwert subtrahiert, um die Größe der erzwungenen Überlappung zwischen der Primärfarbe und der Farbe schwarz zu ermitteln. Die Größe der erzwungenen Überlappung für jede nicht-schwarze Farbe wird zu der Größe der erzwungenen Überlappung für die anderen nicht-schwarzen Farben addiert, um die Menge der nicht-schwarzen Farbe zu ermitteln, die unter der Farbe Schwarz anzuordnen ist. Die Größe der erzwungenen Überlappung für eine nicht-schwarze Farbe wird von dem Originaldatenwert für die nicht-schwarze Farbe subtrahiert, um die Größe der nicht-schwarzen Farbe zu ermitteln, die für die Sekundärfarben und Tertiärfarben verfügbar ist (Block **136**). Diese Menge bzw. Größe an nicht-schwarzer Farbe kann mit einem variablen Schwellwert verglichen werden, so dass weitere Mengen an nicht-schwarzer Tinte ermittelt werden, die unter der Farbe Schwarz angeordnet werden (Block **140**). Wenn die Größe an nicht-schwarzer Farbe, die für Sekundärfarben und Tertiärfarben verfügbar ist, größer ist als der variable Schwellwert, dann wird jeder nicht-schwarze Farbwert weiter eingestellt. In der vorliegenden Ausführungsform werden die nicht-schwarzen Farbwerte eingestellt, indem der Betrag der nicht-schwarzen Farbe, der für Sekundärfarbe und Tertiärfarben verfügbar ist und der größer ist als der variable Schwellwert, von dem Betrag der nicht-schwarzen Farbe subtrahiert wird, der für Sekundärfarben und Tertiärfarben verfügbar ist (Block **142**). Der variable Schwellwert kann in Bezug auf einen Bildqualitätsmodus für das zu erzeugende Bild festgelegt werden. In einigen Ausführungsformen ist, wenn der Bildqualitätsmodus hoch ist, die Menge an Farbe unter der Farbe Schwarz gering

und die Tertiärfarben werden nicht unter der Farbe Schwarz gedruckt. In einigen Fällen von Modi mit geringer Bildqualität ist mehr Farbe unter der Farbe Schwarz erforderlich, um das Ausgangsbild in ausreichender Weise dunkel zu halten, so dass mehr nicht-schwarze Farbe unter der Farbe Schwarz angeordnet wird.

[0031] Nachdem die Menge bzw. der Betrag der nicht-schwarzen Farbe, die unter der Farbe Schwarz anzuordnen ist, und der Betrag bzw. die Menge der nicht-schwarzen Farbe, die für die Sekundärfarben die Tertiärfarbe verfügbar ist, ermittelt sind, bestimmt der Prozess, wie viel von den nicht-schwarzen Farbwerten, die für Sekundärfarben und Tertiärfarben verfügbar sind, für die Sekundärfarbe verwendet wird (Block **144**). Sobald die Sekundärfarbwerte ermittelt sind, summiert der Prozess den Betrag der nicht-schwarzen Farben unter der Farbe Schwarz und vergleicht diese Farben mit der Gesamtmenge bzw. Größe an schwarzer Farbe (Block **148**). Wenn der Betrag der nicht-schwarzen Farbe und der Farbe Schwarz kleiner ist als die Gesamtmenge an schwarzer Farbe, werden die ermittelten Mengen der nicht-schwarzen Farben festgelegt und der Prozess geht weiter, indem die Mengen der nicht-schwarzen Sekundärfarben ermittelt werden, wobei dies nachfolgend erläutert ist, und anschließend geht der Prozess weiter, um zu bestimmen, ob ein weiteres Pixel zu verarbeiten ist (Block **120**). Wenn ein weiteres Pixel zu verarbeiten ist, geht der Prozess für das nächste Pixel weiter (Block **104**). Ansonsten ist der Prozess beendet (Block **122**). Wenn die Größe bzw. die Menge der nicht-schwarzen Farben und der Farbe Schwarz gleich oder größer ist als die Gesamtmenge der schwarzen Farbe, ermittelt der Prozess die Menge der Sekundärfarben, die unter der Farbe Schwarz anzuordnen sind (Block **156**). Das Verfahren zum Bestimmen der Menge bzw. der Größe der Sekundärfarben, die unter der Farbe Schwarz anzuordnen sind, ist das gleiche wie das Verfahren zum Bestimmen der Sekundärfarben, die nicht unter der Farbe schwarz anzuordnen sind, wie dies nachfolgend beschrieben ist. Der Prozess geht dann weiter, indem bestimmt wird, ob ein weiteres Pixel zu verarbeiten ist (Block **120**). Wenn ein weiteres Pixel zu verarbeiten ist, geht der Prozess für das nächste Pixel weiter (Block **104**). Ansonsten ist der Prozess beendet (Block **122**).

[0032] Die Größe bzw. die Menge der Sekundärfarben wird aus den verbleibenden nicht-schwarzen Farbwerten ermittelt. Der verbleibende Wert für jede nicht-schwarze Farbe wird bestimmt, indem der ursprüngliche schwarze Farbwert um die Menge des nicht-schwarzen Farbwertes unter der Farbe Schwarz und um die Menge der Tertiärfarbe verringert wird. Der verbleibende Raum bzw. Betrag ist der nicht-schwarze Raum bzw. Betrag weniger der Größe der Tertiärfarben. Die Menge bzw. der Betrag, um dem die Summe der verbleibenden Werte für jedes

Paar aus nicht-schwarzen Farbwerten den verbleibenden Raum bzw. Wert des Farbraumes übersteigt, wie er zuvor berechnet ist, wird in die Sekundärfarbe umgewandelt, die aus der Kombination des Paares aus Farben gebildet ist. Diese Konversion wird für jedes Paar aus nicht-schwarzen Farben durchgeführt. Der verbleibende Raum bzw. Wert des Farbraumes wird um den Betrag dieser Sekundärfarben vermindert, und der verbleibende Wert jeder nicht-schwarzen Farbe wird um den Betrag dieser nicht-schwarzen Farbe vermindert, die zu jeder Sekundärfarbe beigetragen hat, die mit dieser nicht-schwarzen Farbe gebildet ist. Jegliche verbleibende Werte für die nicht-schwarzen Farben werden dann wie folgt zugeordnet. Die Größe bzw. Betrag oder Menge der zusätzlichen Sekundärfarbe ist der Betrag, um den die verbleibenden Werte der Primärfarben den verbleibenden Wert des Farbraums übersteigen. Diese Werte werden in einem Verfahren im Verhältnis zu den Werten zugeordnet, die aus den nicht-schwarzen Farben bestimmt werden. In einem zweiten Verfahren werden diese Werte mit Bezug zu einer Prioritätsreihenfolge der Sekundärfarben oder einer Kombination der nicht-schwarzen Farben für eine Sekundärfarbe zugeordnet. Ein Beispiel des ersten Verfahrens erzeugt einen Anteil für jede Sekundärfarbe aus dem Produkt des minimalen Werts der nicht-schwarzen Farbe, die die Sekundärfarbe bildet, multipliziert mit der Differenz des verbleibenden Raums bzw. des verbleibenden Wertes des Farbraums und der nicht-schwarzen Farbe, die nicht diese Sekundärfarbe bildet. Jede Sekundärfarbe wird im Verhältnis zu diesem Produkt zugeordnet. Das zweite Verfahren gibt eine Rangordnung der Sekundärfarben an und verwendet möglichst viel der Sekundärfarbe mit der höchsten Einstufung. Der Betrag der zugeordneten Sekundärfarbe ist durch den kleineren Wert der nicht-schwarzen Farben, die die Sekundärfarbe bilden, oder durch die Menge der zusätzlichen benötigten Sekundärfarbe bestimmt. Der Wert für die Sekundärfarbe mit der höchsten Priorität wird von jeder Primärfarbe und der zusätzlichen benötigten Sekundärfarbe subtrahiert und anschließend wird ein Wert für die Sekundärfarbe mit dem nächst kleineren Rang in der gleichen Weise ermittelt. Dieser Prozess geht weiter, bis jede benötigte Sekundärfarbe erzeugt ist, oder bis kein Primärfarbwert übrig bleibt. In einer Ausführungsform sind diese beiden Verfahren kombiniert, indem ein Verhältnis, etwa die Hälfte durch das erste Verfahren und der Rest der Sekundärfarbe durch das zweite Verfahren zugeordnet werden.

[0033] Wie zuvor angegeben ist, werden die durch den Prozess in [Fig. 1](#) erzeugten Farbwerte von einem weiteren Prozess verwendet, um die Farbseparationen zu erzeugen. Das Erzeugen umfasst das Zuordnen einer Farbe zu jedem zu druckenden Pixel sowie das Zuordnen der Mengen bzw. Beträge der unterschiedlich gefärbten Tinte, um die zugeordnete Farbe zu erzeugen. Das Erzeugen kann mit Hilfe eines sto-

chastischen Bildinhalts ausgeführt werden, wie dies auch bekannt ist. In einem bekannten Verfahren zur Bilderzeugung wird ein Schwellwertbildungsprozess angewendet, in welchem der dunkelste Farbwert mit einem Schwellwert verglichen wird. Wenn der Farbwert gleich oder größer ist als der Schwellwert, dann wird diesem Pixel die Farbe des dunkelsten Farbwerts zugeordnet. Wenn der Wert den Schwellwert nicht übersteigt, dann wird die nächst dunklere Farbe dem dunkelsten Farbwert hinzugefügt und wird dann wieder mit dem Schwellwert verglichen. Wenn die Summe gleich oder größer ist als der Schwellwert, dann wird dem Pixel die Farbe des letzten addierten Farbwertes zugewiesen. Wenn die Summe den Schwellwert nicht übersteigt, dann wird die nächst dunklere Farbe der Summe hinzugefügt und die neue Summe wird mit dem Schwellwert verglichen. Dieser Vorgang geht weiter, bis das Pixel einer Farbe zugeordnet ist, die dem Farbwert entspricht, der der Summe hinzuaddiert ist, wenn die Summe den Schwellwert übersteigt. Wenn die Summe den Schwellwert nicht übersteigt, dann erhält das Pixel die Farbe weiß, was bedeutet, dass das Pixel nicht bedruckt wird.

[0034] Obwohl die Farbwerte, die durch den Prozess in [Fig. 1](#) erzeugt werden, verwendet werden können, um Farbseparationen zu erzeugen, können auch andere Einstellungen vor der Farberzeugung ausgeführt werden. Eine derartige Einstellung ist die Modifizierung des Überlappbereichs vor der Berechnung des erzwungenen Überlappwertes für einzelne nicht-schwarze Farben, wie dies zuvor erläutert ist. Diese Einstellung verbessert die Farbstabilität bei Anwesenheit von Farb-zu-Farb-Zuordnungsfehlern, indem die Situation vermieden wird, in der zwei Primärfarben vollständig den verfügbaren Raumbereich ohne Überlappung füllen. Ein ausgewählter Überlappparameter wird in Reaktion darauf modifiziert, dass eine oder beide ausgewählten Primärfarben kleiner sind als der ausgewählte Überlappungsparameter oder in Reaktion darauf, dass die Differenz zwischen einem Datenraum für eine einzelne Farbe und einer oder beiden ausgewählten Primärfarbenwerten kleiner ist als der ausgewählte Überlappparameter. Die Vergleiche dieser Werte mit dem Überlappparameter legen fest, wo die Farbüberlappung beginnt und legen den Betrag über dem Beginn der Farbüberlappung fest, der für die Berechnung der erzwungenen Überlappung verwendet wird, wie dies zuvor beschrieben ist. Dieser Bereich, der durch die Position des Beginns der Farbüberlappung in dem Datenraum und durch die Länge des Datenraums auf jeder Seite der Startposition, die dem Überlappparameter entspricht, definiert ist, ist der Bereich für die Überlappmodifizierung. Der Überlappparameterwert in jeder Berechnung kann verringert werden auf den kleinsten der folgenden Werte: der Überlappparameter, ein beliebiger der ausgewählten Primärfarbenwerte, und der Datenraum für einen einzelnen Farbwert minus einem oder mehreren der ausgewählten Primärfarben-

werte. Wenn die Summe der zwei ausgewählten Primärfarben innerhalb des Überlappmodifizierungsbereichs liegt, wird der Überlappwert berechnet, indem der modifizierte Überlappparameter zu der Summe der beiden ausgewählten Primärfarben addiert wird, minus dem Datenraum für einen einzelnen Farbwert. Die Hälfte dieses berechneten Überlappwertes wird dann als der nicht-schwarze Farbüberlapp verwendet, wenn die beiden ausgewählten Primärfarben Schwarz und eine der nicht-schwarzen Farben sind. Die Hälfte dieses berechneten Überlappwertes wird dann als der Sekundärfarbenüberlapp für die Sekundärfarbe verwendet, die durch die beiden ausgewählten Primärfarben gebildet ist, wenn beide ausgewählten Primärfarbenwerte nicht-schwarz sind. Es können auch andere Überlappwerte als die Hälfte des berechneten Überlappwertes verwendet werden, wobei aber die Halbierung der berechneten Überlappwerte die Berechnungen vereinfacht.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN A4 [\[0021\]](#)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Umwandeln von Primärfarbenwerte für ein Pixel in Primärfarbenwerte und Sekundärfarbenwerte für das Pixel, wobei das Verfahren umfasst:

Empfangen, aus einem Speicher, eines Farbwertes für jede Primärfarbe, die für ein Pixel zu drucken ist; Ermitteln einer Menge einer nicht-schwarzen Farbe unter der Farbe Schwarz für das Pixel in Bezug auf die Farbwerte, die für jede Primärfarbe für das Pixel empfangen werden; und

Ermitteln einer Gesamtmenge einer nicht-schwarzen Farbe für Sekundärfarben, die mit dem Pixel verknüpft sind, wobei die Ermittlung der Gesamtmenge an nicht-schwarzer Farbe für Sekundärfarben unter Bezugnahme auf die Menge von nicht-schwarzer Farbe unter der schwarzen Farbe für das Pixel und unter Bezugnahme auf die Farbwerte, die für jede Primärfarbe für das Pixel empfangen werden, erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Ermittlung der Menge der nicht-schwarzen Farbe unter der schwarzen Farbe für das Pixel und die Ermittlung der Gesamtmenge an nicht-schwarzer Farbe für Sekundärfarben ferner umfassen:

Vergleichen einer Gesamtmenge einer Primärfarbe für das Pixel mit einem Schwellwert; und Ermitteln einer Menge einer Quaternärfarbe und einer Menge einer Tertiärfarbe für das Pixel in Reaktion darauf, dass die Gesamtmenge an Primärfarbe für das Pixel gleich oder größer ist als der Schwellwert.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Schwellwert dem Dreifachen eines maximalen Wertes für einen Datenraum für eine einzelne Primärfarbe entspricht.

4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Ermittlung der Menge an nicht-schwarzer Farbe unter der schwarzen Farbe für das Pixel und die Ermittlung der Gesamtmenge an nicht-schwarzer Farbe für Sekundärfarben ferner umfassen:

Vergleichen einer Gesamtmenge an Primärfarbe für das Pixel mit einem zweiten Schwellwert; und Ermitteln der Menge an nicht-schwarzer Farbe unter der schwarzen Farbe für das Pixel und der Gesamtmenge an nicht-schwarzer Farbe für Sekundärfarben in Reaktion darauf, dass die Gesamtmenge an Primärfarbe für das Pixel gleich oder größer ist als der zweite Schwellwert.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Schwellwert ein maximaler Wert für einen Datenraum für eine einzelne Primärfarbe ist.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Ermittlung der Menge an nicht-schwarzer Farbe unter der schwarzen Farbe für das Pixel und die Ermittlung der

Gesamtmenge an nicht-schwarzer Farbe für Sekundärfarben ferner umfassen:

Vergleichen einer Gesamtmenge an Primärfarbe für das Pixel mit einem Schwellwert; und

Ermitteln der Menge an nicht-schwarzer Farbe und der schwarzen Farbe für das Pixel und der Gesamtmenge an nicht-schwarzer Farbe für Sekundärfarben in Reaktion darauf, dass die Gesamtmenge an Primärfarbe für das Pixel gleich oder größer ist als der Schwellwert.

7. Verfahren nach Anspruch 4, wobei der Schwellwert ein maximaler Wert für einen Datenraum für eine einzelne Primärfarbe ist.

8. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Ermittlung der Menge an nicht-schwarzer Farbe unter der schwarzen Farbe für das Pixel und die Ermittlung der Gesamtmenge an nicht-schwarzer Farbe für Sekundärfarben ferner umfassen:

Vergleichen einer Gesamtmenge an Primärfarbe für das Pixel mit einem zweiten Schwellwert; und Ermitteln einer Menge einer Quaternärfarbe und einer Menge einer Tertiärfarbe für das Pixel in Reaktion darauf, dass die Gesamtmenge an Primärfarbe für das Pixel gleich oder größer ist als der zweite Schwellwert.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei der Schwellwert gleich dem Dreifachen eines maximalen Wertes für einen Datenraum für eine einzelne Primärfarbe ist.

10. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Ermitteln der Menge an nicht-schwarzer Farbe unter der schwarzen Farbe für das Pixel und die Ermittlung der Gesamtmenge an Sekundärfarben für das Pixel ferner umfassen:

Ermitteln einer Größe einer Überlappung von nicht-schwarzer Farbe für jede nicht-schwarze Farbe mit dem empfangenen Farbwert für die Farbe Schwarz; und

Ermitteln einer Menge an nicht-schwarzer Farbe, die für Sekundärfarbe und Tertiärfarbe verfügbar ist, in Bezug auf die ermittelte Größe der Überlappung von nicht-schwarzer Farbe für jede nicht-schwarze Farbe.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

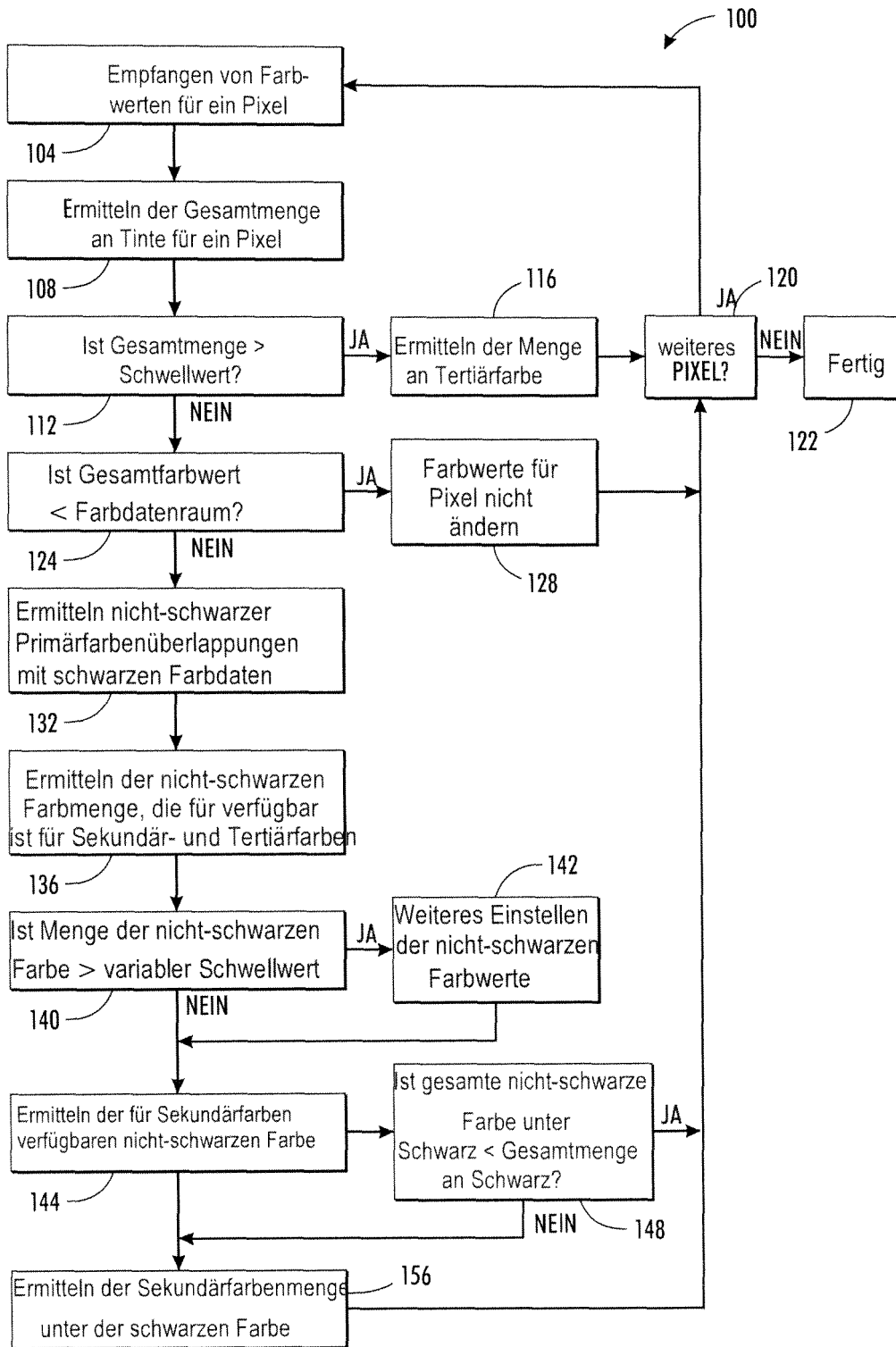


FIG. 1

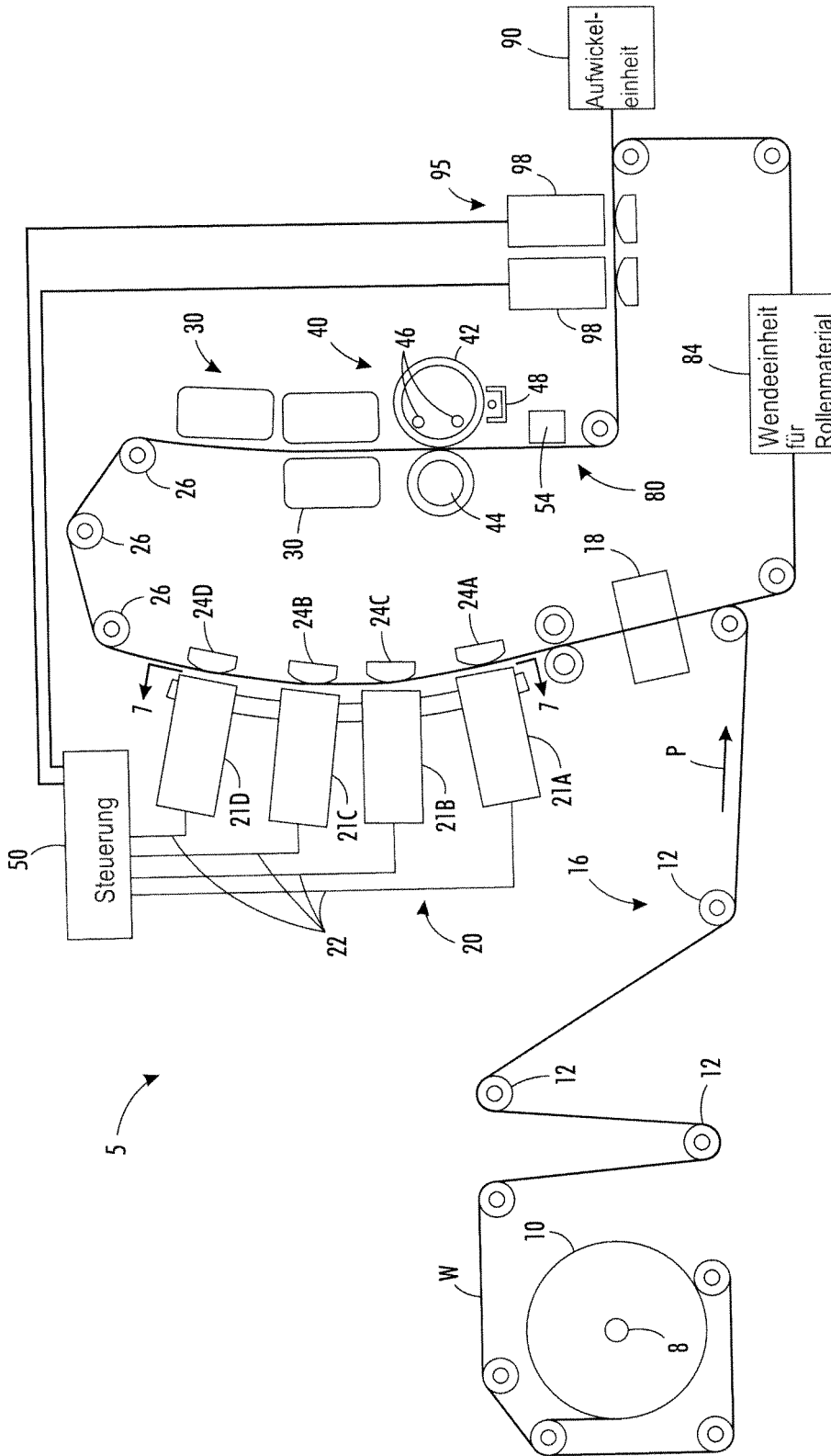


FIG. 2