

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 659 559 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94119152.0**

51 Int. Cl.⁸: **B41F 33/00**

22 Anmeldetag: **05.12.94**

30 Priorität: **22.12.93 DE 4343905**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.06.95 Patentblatt 95/26

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG**
Mühlheimer Strasse 341
D-63075 Offenbach (DE)

72 Erfinder: **Fuchs, Thomas**
Untere Röde 17
D-63571 Gelnhäusen (DE)
Erfinder: **Slotta, Johannes**
Zingelstrasse 12
D-63571 Gelnhäusen (DE)
Erfinder: **Wagner, Dieter**
Grenzhöfer Weg 4
D-69123 Heidelberg (DE)

74 Vertreter: **Marek, Joachim, Dipl.-Ing.**
c/o MAN Roland Druckmaschinen AG
Patentabteilung/FTB S,
Postfach 10 12 64
D-63012 Offenbach (DE)

54 **Verfahren zur Steuerung der Farbführung bei einer Druckmaschine.**

57 Beschrieben wird ein Verfahren zur Steuerung der Farbführung einer Druckmaschine, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschine. An mehreren Bildstellen der Vorlage und des Druckexemplars werden mittels eines Spektralfotometers Farbdichtespektren erfaßt und daraus die Differenz-Farbdichtespektren ermittelt. Diese Differenz-Farbdichtespektren werden sodann als Linearkombination aus den einzelnen Farbdichtespektren der am Zusammendruck beteiligten Farben dargestellt. Aus den Proportionalitätsfaktoren dieser Linearkombination werden daraufhin Stellbefehle für die Farbführungsorgane der Druckmaschine abgeleitet.

EP 0 659 559 A2

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Farbführung bei einer Druckmaschine gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Der visuelle Farbeindruck von Offsetdruckprodukten entsteht in bekannter Weise durch ein Zusammenspiel von subtraktiver und additiver Farbmischung. Die einzelnen Rasterpunkte der verschiedenen Druckfarben werden dabei in unterschiedlicher Größe sowohl nebeneinander als auch sich mehr oder weniger überlappend übereinander gedruckt. Dabei sind die verwendeten Druckfarben lasierend, d.h. die Wirkung entspricht einem auf dem weißen Bedruckstoff liegenden Filter. Die farbliche Richtung des Zusammendrucks der Rasterpunkte wird dabei sowohl durch die Schichtdicke der aufgetragenen Druckfarbe als auch durch die Größe der Rasterpunkte (geometrische Flächenbedeckung) bestimmt. Durch Verstellen der Farbführungsorgane in den einzelnen Druckwerken kann somit der Farbort einer Druckbildstelle verändert werden. In der Regel werden bei Farbdrucken die drei Buntfarben Cyan, Magenta, Yellow sowie eine vierte Druckfarbe Schwarz (Kontraststeigerung) gedruckt.

Seit langem ist es bekannt, den Farbauftrag auf einem Druckprodukt an extra mitgedruckten Meßelementen fotoelektrisch zu erfassen und daraus ein Maß für die aufgetragene Farbmenge abzuleiten. Meist wird dies mittels Densitometern durchgeführt, da zwischen Farbdichtewert und Schichtdicke der Farbe und somit auch der Stellung der beispielsweise als Farbschieber ausgebildeten Farbführungsorgane ein relativ einfacher Zusammenhang besteht. Eine densitometrische Erfassung der Farbführung läßt aber keine zahlenmäßigen Aussagen hinsichtlich des visuellen Farbempfindens zu. Die extra mitgedruckten Meßelemente haben ferner den Nachteil, daß lediglich der Sollfarbauftrag eben dieser Meßfelder gesteuert wird. Der Farbeindruck im Druckbild selbst bleibt dabei völlig außer acht und wird dementsprechend nur indirekt mit verändert.

Aus der EP 0 143 744 A1 ist ein Verfahren zur Beurteilung der Druckqualität sowie zur Regelung der Farbführung bekannt. An Bildelementen im Sujet werden mit einem oder mehreren Meßköpfen die Remissionen in vier spektralen Bereichen gemessen. Für die drei Buntfarben werden die spektralen Bereiche derartig gewählt, so daß sich die üblichen Farbdichtewerte ergeben. Für die Druckfarbe Schwarz wird die spektrale Remission im Infrarotbereich bestimmt. Unter Anwendung der Neugebauer-Gleichungen werden aus diesen Remissionen bzw. Farbdichtewerten die entsprechenden Flächenbedeckungen ermittelt (demaskiert). Dies wird an den gleichen Bildstellen auf der Maschine gedruckten Exemplaren sowie auch an einer Soll-Vorlage durchgeführt. Aus einem Soll-Ist-Ver-

gleich der Flächenbedeckungen werden dann Stellbefehle für die Farbführung der Druckmaschine abgeleitet.

Aus der DE 4 311 132 A1 ist ein Verfahren zur Farbregelung/-steuerung in einer Druckmaschine bekannt, welches sich dadurch kennzeichnet, daß die Dichtespektren von Probedrucken der einzelnen am Zusammendruck beteiligten Druckfarben mit vorgegebener Flächendeckung sowie des Papierweißes erfaßt und gespeichert werden, daß die Dichtespektren einer Meßstelle der Vorlage sowie einer Meßstelle des Druckexemplares erfaßt werden, daß diese gemessenen Dichtespektren der Vorlage und des Druckexemplares jeweils als Linearkombination der mit Faktoren gewichteten Dichtespektren der einzelnen Druckfarben sowie des Papierweiß dargestellt werden, mit dem Ziel, die Dichtespektren des Zusammendrucks der Meßstelle von Vorlage und Druckexemplar jeweils bestmöglich durch diese Linearkombination darzustellen. Die Farbzufuhr wird dabei in Abhängigkeit des Unterschiedes der einzelnen als Flächendeckungsgrade interpretierten Faktoren der jeweiligen Linearkombination (Vorlage/Druckexemplar) geändert.

Nachteilig bei diesem vorbekannten Verfahren ist dabei, daß die Faktoren in dem Ansatz der Linearkombination zur Darstellung des gesamten Dichtespektrums (Zusammendruck) aus den Dichtespektren der Einzelfarben als Flächendeckungsgrade angesetzt werden. Ein derartiger Ansatz hinsichtlich der Faktoren wird bei hohen Flächendeckungsgraden einer Farbe in der Bildstelle problematisch und scheitert vollständig beim Drucken einer oder mehrerer Farben im Vollton. Der Grund liegt in einfach erkennbarer Weise darin, daß, wenn beispielsweise eine Farbe der Vorlage als Volltonfläche gedruckt wird, die entsprechende Farbe im Druckexemplar ebenfalls nur als Vollton und nicht darüber hinaus stärker gedruckt werden kann. Eine Regelung von Farben im Bereich Vollton ist somit nicht möglich.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derartig zu erweitern, so daß eine Steuerung der Farbführung bei erweiterter Einsatzmöglichkeit mit großer Genauigkeit möglich ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Gemäß der Erfindung ist vorgesehen, daß an entsprechenden Bildstellen von Vorlage und Druckexemplar an einer Vielzahl von spektralen Bereichen die Remissionswerte bestimmt und diese in bekannter Weise durch Logarithmieren in Farbdichtewerte umgerechnet werden. Es werden also an den Bildstellen von Vorlage und Druckexemplar die Farbdichtespektren bestimmt. Das Farbdichtespek-

trum einer Bildstelle der Vorlage stellt das sogenannte Soll-Farbdichtespektrum dar und das Spektrum einer Bildstelle im Druckexemplar das Ist-Farbdichtespektrum.

Durch Differenzbildung des Soll- und des Ist-Farbdichtespektrums wird nun für jede Bildstelle das Differenz-Farbdichtespektrum bestimmt. Das derartig ermittelte Differenz-Farbdichtespektrum einer jeden Bildstelle wird sodann in Form einer Linearkombination durch diejenigen Farbdichtespektren der Druckfarben, welche am Zusammendruck der Bildstelle beteiligt sind, dargestellt. Die Proportionalitätsfaktoren dieser Linearkombination, also die Faktoren mit welchen die entsprechenden Farbdichtespektren der Einzelfarben zu multiplizieren sind, ergeben dann ein direktes und zuverlässiges Maß, um wieviel die Farbführung der jeweiligen Druckfarbe zu verändern ist.

Die Farbdichtespektren der Einzelfarben am Druckexemplar werden dabei anhand auf dem Druckexemplar mitgedruckter oder anhand auf zuvor hergestellten Probedrucken befindlicher Meßfelder ermittelt. Bei der erstgenannten Vorgehensweise wird dazu in an sich bekannter Weise neben dem Sujet ein Druckkontrollstreifen mitgedruckt, der in jeder Farbdosierzone für jede gedruckte Farbe ein Meßfeld des Volltones enthält. Der Druckkontrollstreifen erstreckt sich dabei insbesondere parallel zur Bogenkante des Druckanfanges.

Nach der Erfindung ist vorgesehen, daß bei der Darstellung des Differenz-Farbdichtespektrums einer Bildstelle diejenigen Farben unberücksichtigt bleiben, welche am Zusammendruck eben dieser Bildstelle nicht beteiligt sind. Die zugehörigen Proportionalitätsfaktoren werden daher gleich Null gesetzt. Vorteilhafterweise kann hier vorgesehen sein, daß Farben deren Anteil druckender Fläche unterhalb eines bestimmten Prozentsatzes (z.B. < 10%) liegt, bei der Linearkombinations-Darstellung des Differenz-Farbdichtespektrums einer Bildstelle ebenfalls unberücksichtigt bleiben. Diese Vorabinformation des Anteils druckender Fläche einer Druckfarbe einer bestimmten Bildstelle kann dabei entweder direkt aus der Vorstufe (Film bzw. elektronische Vorstufe) oder von der Offset-Druckplatte bestimmt werden. Auch ist es grundsätzlich möglich, den Anteil druckender Fläche einer bestimmten Druckfarbe durch eine farbmétrische Analyse der entsprechenden Bildstelle zu ermitteln. Dabei kann dann ausgenutzt werden, daß bei einem bestimmten Satz von Druckfarben und einer bestimmten Bedruckstoffsorte bestimmte Farborte die Beteiligung einer oder mehrerer Druckfarben ausschließen. Ebenfalls ist es möglich, bei bestimmten Bereichen im farbmétrischen Farbraum den Anteil druckender Fläche einer oder mehrerer Druckfarben unterhalb eines bestimmten Prozentsatzes druckender Fläche anzunehmen. Grundsätzlich ist

auch eine visuelle (Meßlupe) oder videotechnische Analyse der vorgesehenen Bildstellen möglich.

Bei der Vorlage, bezüglich welcher die Bildstellen der Druckexemplare hinsichtlich ihres farblichen bzw. spektralen Erscheinens nachzustellen sind, kann es sich um einen OK-Bogen, einen Andruck oder um einen Proof handeln. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kommt es dabei nicht darauf an, daß die Vorlage mit den gleichen Druckfarben und der gleichen Bedruckstoffsorte hergestellt wurde, was als besonders vorteilhaft anzusehen ist. Der Grund liegt hierbei darin, daß letztlich die spektralen Differenzen, also das Differenz-Farbdichtespektrum, zwischen Vorlage und Druckexemplar minimiert werden und dies dadurch geschieht, daß die entsprechenden Proportionalitätsfaktoren in der Darstellung als Linearkombination derart zu bestimmen sind, so daß die beim Druck der Druckexemplare verwendeten Druckfarben bzw. deren an Volltönen gewonnene Farbdichtespektren derartig verstärkt bzw. abgeschwächt werden, daß die Differenz im Farbdichtespektrum minimal wird.

Eine bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahren sieht vor, daß eine Wichtung der Farbdichtespektren der am Zusammendruck einer Bildstelle beteiligten Druckfarben gemäß deren Anteil druckender Fläche vorgenommen wird. So kann beispielsweise vorgesehen sein, daß beispielsweise wenn Cyan lediglich mit 5 bis 10% Flächendeckung vertreten ist, in der Linearkombinations-Darstellung des Differenz-Farbdichtespektrums das Farbdichtespektrum der Farbe Cyan (so wie es beim Druck der Druckexemplare verwendet wird) vollkommen unberücksichtigt bleibt. Innerhalb eines derartig geringen Anteils druckender Fläche erfolgt also eine Null-Wichtung des entsprechenden Farbdichtespektrums. Entsprechend können dann den Flächendeckungsgraden der am Zusammendruck einer Bildstelle der Vorlage beteiligten Druckfarben im unteren, mittleren und oberen Tonwertbereich bestimmte Wichtungsfaktoren zugeordnet werden. Die entsprechende Zuordnung der Wichtungsfaktoren wird dabei empirisch an Druckversuchen bestimmt. Zur Bestimmung der Flächendeckung kann auch hier wiederum die elektronische Druckvorstufe, der Film, die Druckplatte oder eine visuelle bzw. videotechnische Analyse der entsprechenden Bildstellen dienen.

Um eine Information über den Flächendeckungsgrad einer Druckfarbe, welche am Zusammendruck einer Bildstelle beteiligt ist, zu gewinnen, kann entweder die Bildstelle der Vorlage oder aber auch die Bildstelle des Druckexemplares selbst herangezogen werden.

Bei der Druckfarbe Schwarz ist eine besonders vorteilhafte und einfache Art und Weise zur Bestimmung der Flächendeckung möglich. Dazu wird in einem Bereich des Infrarot die Infrarot-Farbdichte

bestimmt. In bekannter Weise kann über einen empirischen Zusammenhang dann aus der gemessenen Infrarot-Farbdichte auf die Flächendeckung der Druckfarbe Schwarz geschlossen werden. Insbesondere ist dadurch feststellbar, ob am Zusammendruck dieser Bildstelle überhaupt die Druckfarbe Schwarz beteiligt ist.

Vorteilhaft gestaltet sich das erfindungsgemäße Verfahren besonders dann, wenn insbesondere die Bildstellen der Vorlagen nicht nur im spektralen Bereich des sichtbaren Lichtes sondern darüberhinaus noch in einem Bereich des Infrarot ausgemessen werden und aus dem Meßwert im Infrarot die Infrarot-Farbdichte bestimmt wird. Wie weiter obenstehend erläutert wurde, wird sodann bei jeder Bildstelle das Differenz-Farbdichtespektrum bestimmt. Durch Kenntnis der Infrarot-Farbdichte kann nun dieses Differenz-Farbdichtespektrum gemäß einem empirisch bestimmbar Zusammenhang um den Einfluß der Druckfarbe Schwarz reduziert werden. Man erhält dabei ein Differenz-Farbdichtespektrum der Bildstelle, welches durch den Zusammendruck lediglich der Buntfarben entstanden ist. Die Darstellung des derartig reduzierten Differenz-Farbdichtespektrums (ohne Schwarzanteil) erfolgt dann ebenfalls in Form einer Linearkombination durch die Farbdichtespektren der bei der Herstellung der Druckexemplare beteiligten Druckfarben.

Des weiteren erfolgt eine kurze Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung in Verbindung mit den entsprechenden mathematischen Ansätzen. Dabei wird angenommen, daß auf einer Bogenoffsetdruckmaschine Druckexemplare in Form von Bögen herzustellen sind und auf diesen Bögen ein Druckkontrollstreifen mit einzelnen Meßfeldern der am Druck beteiligten Farben mitgedruckt wird. Dieser Druckkontrollstreifen verläuft dabei parallel zur Kante des Druckanfanges. Als Vorlage dient dabei ein auf derselben Maschine hergestellter Bogen, der hinsichtlich seiner farblichen Erscheinung als optimal beurteilt wurde (OK-Bogen).

Im Sujet des Druckbogens wird eine bestimmte Anzahl von Bildstellen, beispielsweise in jeder Farbdosierzone eine oder mehrere, festgelegt. Bei den Bildstellen handelt es insbesondere um als besonders wichtig anzusehende Teile des Sujets. Die Auswahl der zu berücksichtigenden Bildstellen erfolgt vorteilhafterweise an dem Druckbogen der Vorlage.

Zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels der Erfindung sei ferner darauf hingewiesen, daß die Bestimmung und das Ausmessen der Bildstellen sowohl an Vorlage als auch an den Druckexemplaren auf einem sogenannten X-Y-Koordinaten-Meßtisch erfolgt, welches ein in der gesamten Ebene des Druckbogens verfahrbares Spektrofotometer

aufweist. Ein derartiges Spektrofotometer kann dann automatisch über entsprechende Positionierantriebe an die vorgesehenen Positionen der ausgewählten Bildstellen gefahren werden. Die Positionen der ausgewählten Bildstellen sind abspeicherbar und daraufhin automatisch durch Programmablauf anfahrbar. Nach jedem Anfahren einer Bildstelle erfolgt sodann das Bestimmen der spektralen Remission und in einem nachgeschalteten Rechner die Umrechnung in das Farbdichtespektrum. Das Abspeichern der Position der ausgewählten Bildstellen erfolgt dabei in einem einmalig durchzuführenden Meßlauf.

Bei dem als Vorlage dienenden Bogen wurden die vorgesehenen Bildstellen ausgewählt und deren Positionen mit dem zuvorstehend beschriebenen Meßgerät abgespeichert. Bei der weiteren Erläuterung des Ausführungsbeispiels wird dabei lediglich der Verfahrensweg an einer einzigen Bildstelle sowohl in Vorlage als auch im Bogen des Druckexemplars beschrieben. Mittels des Spektrofotometers werden an einer Bildstelle der Vorlage an insgesamt 35 Stützstellen des sichtbaren Spektrums die Remissionswerte R-Soll(i; Bunt) ermittelt, mit $i=1, \dots, 35$. Es werden also insgesamt an 35 Stellen Remissionswerte R-Soll ermittelt, welche beispielsweise spektral um jeweils 10 nm voneinander beabstandet gewählt werden (350 - 700 nm).

An der gleichen Bildstelle eines ersten gedruckten Bogens (Druckexemplar) werden im gleichen Wellenlängenbereich mittels des Spektrofotometers die Remissionswerte R-Ist(i;Bunt) bestimmt, mit $i=1, \dots, 35$.

In bekannter Weise wird nun durch Logarithmieren der einzelnen Remissionswerte R-Soll(i; Bunt) sowie R-Ist(i;Bunt) das jeweilige Soll- bzw. Ist-Farbdichtespektrum der Bildstellen von Vorlage bzw. Druckexemplar bestimmt. Es werden also die Soll- bzw. Ist-Farbdichtespektren an 35 Stützstellen des sichtbaren Spektrums erzeugt. Man erhält als Soll-Farbdichtespektrum in der Vorlage die Werte D-Soll(i;Bunt) sowie als Ist-Farbdichtespektrum im Druckexemplar die Werte D-Ist(i;Bunt), jeweils mit $i=1, \dots, 35$.

Sodann wird für jeden spektralen Bereich ($i=1, \dots, 35$) die Differenz gebildet, so daß das Differenz-Farbdichtespektrum $\Delta\text{-D}(i;\text{Bunt})$ erhalten wird.

Dieses obenstehend beschriebene Differenz-Farbdichtespektrum $\Delta\text{-D}(i;\text{Bunt})$ wird nun wie folgt in Form einer Linearkombination dargestellt:

$$\Delta\text{-D}(i;\text{Bunt}) = \alpha \cdot a \cdot \text{D}(i;\text{C}) + \beta \cdot b \cdot \text{D}(i;\text{M}) + \gamma \cdot c \cdot \text{D}(i;\text{Y}) + \Delta \cdot d \cdot \text{D}(i;\text{K}).$$

Da i die Werte 1, 2, ..., 35 annimmt liegen insgesamt 35 Gleichungen vor. Im oben genannten linearen Ansatz bedeuten dabei $\text{D}(i;\text{C})$, $\text{D}(i;\text{M})$, $\text{D}(i;\text{Y})$, $\text{D}(i;\text{K})$ die Remissionswerte der Druckfarben Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz an der Bildstelle i .

(i;Y) und D(i;K) die jeweiligen Farbdichtespektren der an Volltonmeßfeldern des Bogens des Druckexemplars gewonnenen Werte. Der Index C steht hierbei für die Druckfarbe Cyan, der Index M für die Druckfarbe Magenta, der Index Y für die Druckfarbe Yellow sowie der Index K für die Druckfarbe Schwarz. Selbstverständlich können auch andere Farben (Haus- oder Sonderfarben) berücksichtigt werden.

Im Ausführungsbeispiel werden dazu in genau derjenigen Farbdosierzone, in welcher die ausgemessene Bildstelle liegt, die entsprechenden Meßfelder der Volltöne ebenfalls spektral ausgemessen und diese derartig erhaltenen Remissionen in die entsprechenden Farbdichtespektren der Einzelfarben umgerechnet (D(i;C), D(i;M), D(i;Y), D(i;K)).

Die in dem linearen Ansatz zur Darstellung des Differenz-Farbdichtespektrums Delta-D(i;Bunt) verwendeten Wichtungsfaktoren $\alpha, \beta, \nabla, \Delta$ sind dabei als Wichtungsfaktoren derartig gewählt, so daß die entsprechenden Werte zwischen 0 und 1 liegen und ferner einen um so größeren Betrag aufweisen, je höher der Flächendeckungsgrad der am Zusammendruck der Bildstelle beteiligten Druckfarbe ist.

Das obenstehende Gleichungssystem, welches insgesamt aus 35 einzelnen Gleichungen besteht wird nun nach der bekannten Methode der linearen Regression (Minimierung der Fehlerquadratsumme) nach den Proportionalitätsfaktoren a, b, c, d aufgelöst. Diese zu bestimmenden Faktoren a, b, c, d geben somit an, wie groß der Anteil der Druckfarbe Cyan, der Druckfarbe Magenta, der Druckfarbe Yellow und der Druckfarbe Schwarz bei der Erzeugung des Differenz-Farbdichtespektrums Delta-D(i;Bunt) hinsichtlich der jeweiligen spektralen Anteile der genannten Druckfarben ist. Aus den derartig bestimmten Faktoren a, b, c, d sind dann die nötigen Änderungen hinsichtlich der Farbführung (in der betrachteten Farbdosierzone) ableitbar. Anschaulich bedeutet dabei beispielsweise ein positiver und betragsmäßig großer Wert von a, daß die Farbzufuhr für die Druckfarbe Cyan im entsprechenden Druckwerk deutlich vergrößert werden muß. Entsprechend bedeutet anschaulich ein betragsmäßig kleiner und negativer Wert für a, daß die Farbdosierung in der entsprechenden Farbdosierzone für die Druckfarbe Cyan etwas verringert werden muß. Hinsichtlich der Interpretation bei der Herleitung von Stellbefehlen für die Farbdosierung für die Druckfarben Magenta, Yellow, Schwarz gilt für die Faktoren b, c, d entsprechendes.

Sind am Zusammendruck der betrachteten Bildstellen nicht sämtliche Druckfarben Cyan, Magenta, Yellow, Schwarz beteiligt, sondern beispielsweise lediglich die Druckfarben Cyan und Magenta, so werden gemäß dem obenstehend gemachten linearen Ansatz zur Darstellung des Differenz-Farbdichtespektrums Delta-D(i;Bunt) die Wichtungsfak-

toren α, β, ∇ und Δ jeweils gleich Null gesetzt. Dies kann ebenfalls auch dann vorgesehen sein, wenn sich herausstellt, daß diese hier beispielhaft genannten Farben lediglich mit einem sehr geringen Anteil druckender Fläche vertreten sind.

Zuvorstehend wurde der lineare Ansatz zur Darstellung des Differenz-Farbdichtespektrums Delta-D(i;Bunt) derart dargestellt, daß die Druckfarbe Schwarz mit ihrem Farbdichtespektrum im sichtbaren Bereich D(i;K) berücksichtigt wurde. Erfindungsgemäß kann es aber auch vorteilhaft sein, daß für die Druckfarbe Schwarz im Bereich des Infrarots die Infrarot-Farbdichte D(IR) bestimmt wird und über einen in Druckversuchen empirisch bestimmten Zusammenhang aus dem Differenz-Farbdichtespektrum Delta-D(i;Bunt) ein um den Einfluß der Druckfarbe Schwarz reduziertes Differenz-Farbdichtespektrum Delta-D(i;Bunt-Schwarz) errechnet wird. In einem einfachen und der Anschauung dienenden Beispiel kann dies bedeuten, daß das Differenz-Farbdichtespektrum Delta-D(i;Bunt) in allen spektralen Bereichen $i = 1, \dots, 35$ um einen bestimmten Betrag an Farbdichteeinheiten herabgesetzt wird. Dabei wird ausgenutzt, daß in erster Näherung die Druckfarbe Schwarz im sichtbaren Bereich einen nahezu konstanten Verlauf aufweist.

Bei dem obigen Ansatz der Berücksichtigung der Infrarot-Farbdichte D(IR) für die Druckfarbe Schwarz erfolgt dann die lineare Darstellung des reduzierten Differenz-Farbdichtespektrums Delta-D(i;Bunt-Schwarz) = $\alpha \cdot a \cdot D(i;C) + \beta \cdot b \cdot D(i;M) + \nabla \cdot c \cdot D(i;Y)$.

Dieses um den Einfluß der Druckfarbe Schwarz reduzierte Differenz-Farbdichtespektrum wird somit lediglich nur noch aus den Farbdichtespektren der am Zusammendruck beteiligten Buntfarben dargestellt. Gemäß diesem Gleichungssystem erfolgt dann wiederum die Bestimmung der Proportionalitätsfaktoren a, b, c in bekannter Weise durch lineare Regression nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate. Die Faktoren a, b, c stellen dabei wiederum dasjenige Maß dar, um wieviel die jeweilige Farbführung für die Druckfarbe Cyan, Magenta, Yellow zur Erzielung eines vorgegebenen spektralen Verlaufs in der Bildstelle verändert werden muß.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Farbführung bei einer Druckmaschine, insbesondere Offsetdruckmaschine, bei welchem die Farbdichtespektren mindestens einer Bildstelle in Vorlage- und Druckexemplar erfaßt und eine Bestimmung von Stellbefehlen für die Farbführungsorgane der Druckmaschine unter Berücksichtigung der Farbdichtespektren der am Zusammendruck der Bildstelle beteiligten Farben

dahingehend erfolgt, daß eine größtmögliche Übereinstimmung der Farbdichtespektren der Bildstellen von Vorlage- und Druckexemplar erzielt wird,

dadurch gekennzeichnet, 5
daß aus den Farbdichtespektren der Bildstellen aus Vorlage- und Druckexemplar das Differenz-/Farbdichtespektrum bestimmt wird, daß das Differenz-Farbdichtespektrum als eine Linearkombination der Farbdichtespektren der einzelnen, am Zusammendruck beteiligten Druckfarben dargestellt wird, und daß die Stellbefehle für die Farbführungsorgane der Druckmaschine aus den Proportionalitätsfaktoren dieser Linearkombination bestimmt werden. 10 15

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Wichtung der Farbdichtespektren der einzelnen am Zusammendruck der Bildstellen beteiligten Druckfarben entsprechend deren Anteil druckender Fläche erfolgt. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, 25
daß die Ermittlung des Anteils druckender Fläche für die Druckfarbe Schwarz durch eine Bestimmung der Infrarot-Farbdichte $D(IR)$ erfolgt. 30
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß Druckfarben mit einem geringen Anteil druckender Fläche bei der Darstellung des Differenz-Farbdichtespektrums unberücksichtigt bleiben. 35
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, 40
daß die Erfassung der Farbdichtespektren der einzelnen am Zusammendruck der Bildstellen beteiligten Druckfarben an auf dem Druckexemplar mitgedruckten Meßfeldern des Volltons erfolgt. 45

50

55

6