

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 184 176 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

06.03.2002 Patentblatt 2002/10

(51) Int Cl.7: **B41F 33/00**

(21) Anmeldenummer: **01117735.9**

(22) Anmeldetag: **30.07.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **31.08.2000 DE 10042680**

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen**

Aktiengesellschaft

69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder: **Hauck, Axel, Dr.**

76227 Karlsruhe (DE)

(54) **Verfahren zur Korrektur lokaler, maschinenbedingter Färbungsfehler an Rotationsdruckmaschinen**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Korrektur lokaler, maschinenbedingter Färbungsungleichförmigkeiten an Rotationsdruckmaschinen, bei dem die nachfolgenden Verfahrensschritte durchlaufen werden:

Zunächst erfolgt die Ermittlung des Einfärbeverhaltens der Druckwerke einer Mehrfarbenrotationsdruckmaschine mittels Testformen. Die Färbungsungleichförmigkeiten an den Testformen werden an der Druckvorstufe übertragen. Anhand der Daten zu den Färbungsungleichförmigkeiten der Testformen werden die Rastertonwerte der Farbauszüge einer Druckform derart modifiziert, daß die Färbungsungleichförmigkeiten lokal abhängig vom Ort ihres Auftretens im Druck auf den Druckform- bzw. -filmen vorgehalten werden.

EP 1 184 176 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Korrektur lokaler, maschinenbedingter Färbungsfehler an Rotationsdruckmaschinen, die als Streifenbildung, Farbabfall oder als Schablonieren im fertigen Druckprodukt dessen Qualität mindernd auftreten können.

[0002] Beim Offsetdruckverfahren besteht aufgrund der Konstruktion der Offsetdruckwerke nicht die Möglichkeit, einen Druckbogen völlig gleichförmig bzw. bei vorgegebenem Sujet die Rasterpunkte mit konstanter Schichtdicke einzufärben. Über ein Offsetdruckwerk erfolgt die Einfärbung der auf dem Umfang eines Plattenzylinders aufgespannten Druckform zwar kontinuierlich mit einem Farbfilm, der zuvor durch eine Vielzahl von Reib- bzw. Brückenwalzen auf eine bestimmte Farbfilmdicke reduziert ist. Die Farbabnahme erfolgt jedoch diskontinuierlich, weil einerseits die Farbabnahme sujetabhängig ist und andererseits die Umfangsflächen des die Druckform aufnehmenden Plattenzylinders durch die Spannkanäle diskontinuierlich ist.

Störungen in der Farbübertragung beispielsweise an der Schnittstelle vom Farbwerk zur Oberfläche der die Farbe an den Übertragungszylinder abgebenden Plattenzylinder, an der Schnittstelle zwischen Druckformzylinder und Übertragungszylinderoberflächen sowie an der Schnittstelle zwischen der Oberfläche des Übertragungszylinders, die meistens durch einen gummituchartigen Aufzug gegeben ist, mit dem zu bedruckenden Bedruckstoff führen zu Ungleichförmigkeiten, die sich sowohl auf die übertragenen Farbschichtdicken als auch in Bezug auf die Rasterflächen auf die erzeugte Punktgröße auswirken können. Die sich daraus ergebenden Auswirkungen sind Streifenbildung, Farbabfall in Druckrichtung sowie Schabloniereffekte. Die Zusammenhänge dieser auftretenden Phänomene im Farbwerk sind recht komplex und lassen sich nicht isoliert voneinander betrachten.

[0003] Um eine hohe Gleichförmigkeit in dem Verlauf der Farbdichte bzw. der Farbschichtdicke im Druck zu erzielen, werden bei der Auslegung von Farbwerken an Rotationsdruckmaschinen diese Effekte im Rahmen von Simulationsprogrammen und Konstruktionsprinzipien weitestgehend berücksichtigt, das Farbwerk wird in Bezug auf die angesprochenen Effekte optimiert. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, zum Beispiel durch im Farbwerk eingesetzte Reibwalzen und deren Einsatzzeitpunkt diese Fehler zu beeinflussen. Ferner gestattet die Auswahl geeigneter als Übertragungszylinder aufzüge fungierender Übertragungsaufzugsflächen wie Gummitücher, das Auftreten dynamisch verursachter Streifen zu reduzieren. Eine gezielte lokale Korrektur von Färbungsungleichmäßigkeiten im Druck ist jedoch mit diesen Maßnahmen nicht erzielbar.

[0004] Angesichts der aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen sowie des aufgezeigten technischen Problems liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde,

maschinenbedingte Färbungsfehler lokal zu korrigieren.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Korrektur lokaler, maschinenbedingter Färbungsfehler an Rotationsdruckmaschinen gelöst, bei dem die nachfolgenden Verfahrensschritte durchlaufen werden:

- die Ermittlung des Einfärbeverhaltens der Druckwerke mittels Testformen,
- die Erfassung der Färbungsungleichförmigkeiten an den Testformen und die Übermittlung der Daten zur Färbungsungleichförmigkeit an die Druckvorstufe sowie
- die Modifikation der Rastertonwerte der Farbauszüge einer Druckform derart, daß die Färbungsungleichförmigkeiten lokal abhängig vom Ort ihres Auftretens im Druck auf den Druckformen bzw. -filmen vorgehalten werden.

[0006] Die sich aus der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung ergebenden Vorteile sind vor allem darin zu erblicken, daß im fertiggestellten Druckprodukt störende Streifen, der Farbabfall in Druckrichtung sowie Schabloniereffekte nicht mehr oder nur noch im geringen Maße visuell sichtbar sind. Es ist eine Berücksichtigung des Druck- bzw.

[0007] Einfärbeverhaltens der Druckform maschinenspezifisch bereits in der Druckvorstufe möglich, so daß die sich später einstellenden Ungleichförmigkeitseffekte bei der Farbgebung der Oberfläche der Druckform bei der Druckformherstellung vorgehalten werden können und sich beim späteren Druck ausgleichen. Durch das erfindungsgemäß vorgeschlagene Verfahren lassen sich maschinenspezifische Eigenschaften nicht nur in globaler Form sondern lokal abhängig vom Ort ihres Auftretens als Funktion der Rastertonwerte vorhalten und somit die Güte des zu erzeugenden Druckproduktes signifikant erhöhen.

[0008] In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens wird das Einfärbeverhalten der Druckwerke mittels Testformen für das maximale Format ermittelt. Die Ermittlung für das Maximalformat bietet den Vorteil, von diesem als Bezugswert bzw. Bezugs-Druckprodukt auszugehen und von diesem aus die ermittelten Einfärbeungleichförmigkeiten auf kleinere Formate umrechnen zu können.

[0009] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens kann bei druckwerksunabhängig ermittelten Färbungsungleichförmigkeiten die Färbungsungleichförmigkeit der Rotationsdruckmaschine an lediglich einem Druckwerk stellvertretend ermittelt werden. Dies bietet den Vorteil, daß lediglich eines von mehreren Druckwerken ausgewählt werden muß, so daß sich bei der Kalibrierung der innerhalb der Druckvorstufe ein Zeitvorteil durch lediglich die Auswertung eines Druckwerkes erzielen läßt. Bei einer Mehrfarbendruckmaschine, die beispielsweise

se 4, 6 oder 8 Druckwerke in Reihe hintereinander geschaltet umfaßt, stellt dies einen signifikanten Zeitvorteil dar.

[0010] In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens kann bei sujetabhängigen Färbungsungleichförmigkeiten die Modifikation der Farbauszüge einer Druckform, sei es in Plattenform oder als Druckhülse oder eines Filmes anhand der Daten des Raster-Image-Prozessors sujetabhängig erfolgen. Sujetabhängige Färbungsungleichförmigkeiten treten vor allem dann auf, wenn Bereiche mit hohen Rastertonwerten und Bereiche mit extrem niedrigem Rastertonwerten im Druck eng beieinander liegen. Mittels des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens kann nicht nur das druckmaschinen- bzw. druckwerkabhängige Verhalten der Erzeugung von Färbungsungleichförmigkeiten sondern auch den durch das zu druckende Sujet auftretenden Färbungsungleichförmigkeiten durch extrem unterschiedliche Rastertonwerten Rechnung getragen werden.

[0011] Mit dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren können die ermittelten Färbungscharakteristika der Druckwerke bzw. der einzelnen Druckwerke einer Mehrfarbenrotationsdruckmaschine in Form eines Profiles an die Druckvorstufe übertragen werden.

[0012] Die Profile können insbesondere in Tabellenform übertragen werden, was deren Weiterverarbeitung in der zunehmend in digitaler Form arbeitenden Druckvorstufe leichter gestaltet.

[0013] Denkbar ist auch eine Übertragung der Färbungscharakteristika in Form von Amplitude, Gradient, Position im Bild etc..

[0014] Innerhalb der übertragenen Profile ist deren Auflösung an den Fehlergradienten der Färbungsungleichförmigkeiten angepaßt. Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung läßt sich zur Modifikation der Rastertonwerte bei der Vorgabe der Rastertonwertschwankungen innerhalb der Druckvorstufe bei der Druckformherstellung vorhalten. Damit ist eine später im entsprechenden Druckwerk einzusetzende Druckform, sei es in Platten- oder in Hülseform, so präpariert, daß die sich einstellenden Färbungsungleichförmigkeiten vorgehalten sind. Daneben läßt sich bei digitaler Ausstattung der entsprechenden Druckvorstufe innerhalb der Druckvorstufe die Modifikation der Rastertonwerte beim Bebilderungsvorgang im digitalen Druckformbebilderungsverfahren z.B. bei Computer-to-Press (Direct-Imaging) Bebilderung in der Druckmaschine einsetzen sowie auch bei der digital erfolgenden Belichtung von Filmen oder Druckplatten.

[0015] Das Einfärbeverhalten einer Mehrfarbenrotationsdruckmaschine, deren einzelne Druck- bzw. Veredelungswerke hintereinander geschaltet sind, ist nach Auswertung von Testdrucken anhand vorausgegangener Druckaufträge hinreichend genau bekannt. Die aus Testdrucken oder bereits aus den vorhergehenden Druckaufträgen vorliegenden Daten zur Einfärbeungleichförmigkeiten hinsichtlich Farbabfall in Druckrich-

tung, sich einstellender Schabloniereffekte abhängig von der Farbbelegung sowie der Streifenbildung werden mittels des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahrens mit den Daten gekoppelt, die bei der Druckformherstellung des jeweils auszuführenden Druckauftrages anfallen.

[0016] Die sich gemäß des Offsetverfahrens einstellenden Einfärbungsungleichförmigkeiten, haben ihre Ursache in dem allgemeinen Effekt, daß bei diesem Druckverfahren die Fabrizufuhr zwar kontinuierlich erfolgt, jedoch die Farbabnahme von den den Farbfilm führenden übertragenden Oberflächen innerhalb des Druckwerkes diskontinuierlich erfolgt. Mit dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren werden die maschinenbedingten Fehler bei der Herstellung der Druckform in Form lokaler Rastertonwertveränderungen vorgehalten, so daß sie im zu erzeugenden Druckbild, welches nach Durchlaufen des Bedruckstoffes durch eine Anzahl von hintereinander geschalteten Druckwerken im so erzeugten überlagerten Druckbild mehrerer Farbauszüge anschließend nicht mehr oder nur noch eingeschränkt sichtbar sind.

[0017] Treten die sich einstellenden Färbungsungleichförmigkeiten lediglich druckwerkspezifisch auf, müssen bei der Charakterisierung alle Druckwerke einer Mehrfarbenrotationsdruckmaschine hinsichtlich der Färbungsungleichförmigkeiten untersucht sowie die in den jeweiligen Druckwerken zu verwendenden Druckformen hinsichtlich der Färbungsungleichförmigkeiten unterschiedlich vorgehalten werden.

[0018] Sind die sich einstellenden Färbungsungleichförmigkeiten von Druckwerk zu Druckwerk identisch, so kann bei einer 2, 4, 6, 8 Druckwerke sowie eine oder mehrere Veredelungseinheiten enthaltenden Mehrfarbenrotationsdruckmaschine lediglich ein Druckwerk herausgegriffen werden und stellvertretend für die anderen Druckwerke hinsichtlich der Übertragung der Daten zur sich einstellenden Färbungsungleichförmigkeit an die Druckvorstufe übertragen werden. Dabei ist unerheblich, ob die Druckvorstufe in digitaler Form arbeitet oder ob in konventioneller Manier die einzelnen Druckformen bzw. die Farbauszüge pro Druckwerk mit Filmen belichtet bzw. erzeugt werden.

[0019] Treten die Färbungsungleichförmigkeiten hingegen sujetabhängig auf, wie dies insbesondere beim Schabloniereffekt der Fall ist, müssen auch die die Färbungsungleichförmigkeiten betreffenden Korrekturen sujetabhängig erfolgen. Bei der Druckformherstellung in der Druckvorstufe ist bei dem Erzeugen der Farbauszüge das Sujet jedoch hinreichend genau bekannt. Da die Daten zur Sujetherstellung, d.h. der Bebilderung der Druckform in der Druckvorstufe bekannt sind, können daraus in Kenntnis der Färbungsungleichförmigkeiten der Druckwerke einer Mehrfarbenrotationsdruckmaschine die entsprechenden Korrekturen der Färbungsungleichförmigkeiten ermittelt und bei der Herstellung der entsprechenden Druckform pro Druckwerk berücksichtigt werden. Neben den Schabloniereffekten könn-

ten andere Effekte, wie z.B. der Farbabfall des zu erzeugenden Druckproduktes sujetunabhängig sein. Bei dieser Art auftretender Färbungsungleichmäßigkeiten können die Korrekturen global durchgeführt werden, d. h. unabhängig vom Druckbild. Dies bedeutet, daß bei der entsprechenden Druckformherstellung die Raster-
 5 tonwerterzeugung über die Drucklänge gesehen, den sich einstellenden Farbabfall bei sujetunabhängig über die Drucklänge kompensiert, d.h. vorhält.

[0020] Die Übertragung der Färbungscharakteristika der einzelnen Druckwerke einer Mehrfarbenrotationsdruckmaschine, bzw. die erforderlichen Korrekturen, können in Form eines Profiles beispielsweise einer mehrdimensionalen Look-up-Tabelle an die Druckvorstufe übertragen werden. Vorstellbar ist die Kopplung des Profiles an ein das Färbungsverhalten beschreibendes ICC-Profil der Druckmaschine, an welches sich die an die Druckvorstufe zu übertragenden Daten auch in Form eines Anhangs anhängen lassen. Kann eine Übertragung der Korrekturdaten zur Kompensation der sich einstellenden Färbungsungleichförmigkeiten pro Druckwerk standardisiert erfolgen, so ist eine Weiterverarbeitung dieser Daten innerhalb der Druckvorstufe bei der Druckformherstellung ebenfalls standardmäßig durchzuführen und erzeugt dort wesentlich weniger Aufwand. Die Auflösung der in Tabellenform zu übertragenden Färbungsungleichförmigkeiten kann an den jeweils auftretenden Fehlergradienten angepaßt sein. Neben der Charakterisierung der Färbungsungleichförmigkeiten durch den Fehlergradienten, können die Farbabfall-, Schablonier-, Streifen-Effekte auch durch auftretende Amplitude, Gradienten, sowie den Ort ihres Auftretens näher charakterisiert werden. Je genauer und eindeutiger die auftretenden Färbungsungleichförmigkeiten der einzelnen Druckwerke einer Rotationsdruckmaschine bekannt sind, und je mehr Daten zum Auftreten, hinsichtlich des lokalen Auftretens der Fehler bekannt sind, desto genauer läßt sich bei der Druckformherstellung einer Kompensation dieser Effekte vorhalten, was bewirkt, daß die auftretenden Effekte pro Druckwerk später im Druck kaum mehr oder völlig unsichtbar sind.

[0021] Die Korrektur der Raster-tonwerte bei Rasterdruckverfahren kann an der Druckvorstufe an zwei Stellen der Druckformherstellung durchgeführt werden. Bei der Raster-Image-Prozessor-Bearbeitung der Bilddaten, oder beim Bebilderungsvorgang in einem digitalen Platten- oder auch Filmbelichter oder beim Computer-to-Press Verfahren können sowohl ebene Druckformen als auch hülsenförmige Druckformen belichtet werden. Mit dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren kann sichergestellt werden, daß der Ort der Korrektur auf der Oberfläche der jeweils zu bebildenden, bzw. zu belichtenden Druckformen mit dem Ort des Auftretens des Fehlers im Druck übereinstimmt. Nur so lassen sich auftretende Färbungsungleichförmigkeiten lokal kompensieren, bzw. bei der Herstellung des entsprechenden Farbausuges einer Druckform vorhalten, so daß die sich einstellenden Effekte von Farbabfall bzw. sich

einstellende Schabloniereffekte bei zu Schablonieren neigenden Sujets kompensieren. In vorteilhafter Weise ist sichergestellt, daß die Maschinenzustände, d.h. Druckwerkzustände bei der Aufnahme des Fehlerbildes und beim späteren Druck weitestgehend identisch sind, falls sie Einfluß auf den Fehlerort haben. Falls kein Einfluß auf den Ort des auftretenden Fehlers besteht, ist die Berücksichtigung der jeweils herrschenden Maschinenzustände bei der Aufnahme des Fehlerbildes sowie beim späteren Druck unerheblich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Korrektur lokaler, maschinenbedingter Färbungsfehler an Rotationsdruckmaschinen mit nachfolgenden Verfahrensschritten:
 - der Ermittlung des Einfärbungsverhaltens der Druckwerke mittels Testformen,
 - der Erfassung der Färbungsungleichförmigkeiten an den Testformen und die Übermittlung der Daten zur Färbungsungleichförmigkeit an die Druckvorstufe und
 - der Modifikation der Raster-tonwerte der Farbauszüge einer Druckform derart, daß die Färbungsungleichförmigkeiten lokal abhängig vom Ort ihres Auftretens im Druck auf den Druckformen bzw. -filmen vorgehalten werden.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Einfärbeverhalten der Druckwerke mittels Testformen für das maximale Format ermittelt wird.
3. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei druckwerksunabhängig auftretenden Färbungsungleichförmigkeiten diese an einem Druckwerk stellvertretend ermittelt werden.
4. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei sujetabhängigen Färbungsungleichförmigkeiten die Modifikation der Farbauszüge einer Druckform oder eines Films anhand der Daten, Bild- bzw. Farbauszugdaten sujetabhängig erfolgen.
5. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die ermittelten Färbungscharakteristika der Druckmaschine in Form eines Profiles oder eines anderen Färbungsstandards an die Druckvorstufe übertragen werden.
6. Verfahren gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Profil in Tabellenform übertragen wird.

7. Verfahren gemäß Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Auflösung des Profiles an den Fehlergradienten der Färbungsungleichförmigkeiten angepaßt ist. 5

8. Verfahren gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, 10
daß die Modifikation der Rastertonwerte bei der Vorgabe der Rastertonwerte bei der Druckformherstellung vorgehalten wird.

9. Verfahren gemäß Anspruch 1, 15
dadurch gekennzeichnet,
daß die Modifikation der Rastertonwerte beim Bebilderungsvorgang im digitalen Druckform-/ bzw. filmbelichter oder bei DI (Direct-Imaging) Bebilderung in der Maschine direkt erfolgt. 20

10. Verfahren gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß anstelle von Testformen geeignete Druckaufträge für die Ermittlung der Färbungsungleichmäßigkeiten eingesetzt werden. 25

30

35

40

45

50

55