



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 102 18 068.7

(22) Anmeldetag: 19.04.2002

(43) Offenlegungstag: 28.11.2002

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 27.07.2017

(51) Int Cl.:

B41F 33/16 (2006.01)

G03G 15/01 (2006.01)

G06F 3/12 (2006.01)

G01J 3/46 (2006.01)

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

(66) Innere Priorität:
101 25 527.6 23.05.2001(73) Patentinhaber:
Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115 Heidelberg, DE(72) Erfinder:
Geißler, Wolfgang, 76669 Bad Schönborn, DE; Mayer, Martin, 68526 Ladenburg, DE; Schneider, Manfred, 74906 Bad Rappenau, DE

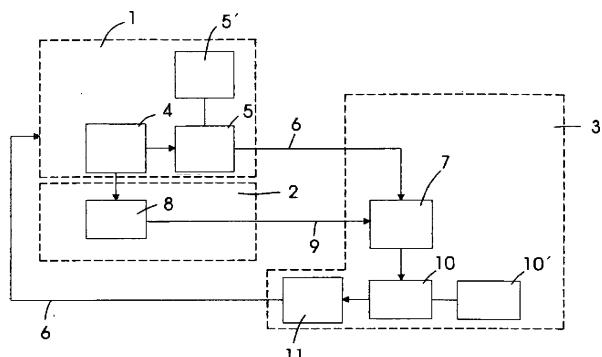
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	198 44 495	A1
EP	0 741 027	B1
EP	0 505 323	A1
EP	0 639 456	A1

MACDONALD, Lindsay W.: Developments in colour management systems. In: DEMPA PUBLICATIONS, Volume 16, 1996, Nr. 4, Seiten 203 - 2011. - ISSN 0141-9382

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Erstellen von Farbkalibrierungskennlinien**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Erstellen von Farbkalibrierungskennlinien, wobei ein Austausch von Bildaufbau-
daten und Farbmessdaten zwischen einer mittels Datenstre-
cken verbundenen Druckvorstufe, Druckstufe und Qualitäts-
kontrollstufe erfolgt, wobei die in der Druckvorstufe erstellten
als Testmuster dienenden Bildaufbaudaten einem standardi-
sierten Datenpaket zugeordnet und der Qualitätskontrollstu-
fe zugeleitet werden, wobei die Qualitätskontrollstufe mit den
Bildaufbaudaten in der Druckstufe erstellte Drucke farblich
vermisst und mit Sollwerten vergleicht und mit einem Rech-
ner aus diesen Messwerten ein ICC-Profil berechnet, wobei
die in der Druckvorstufe erstellten gerasterten Bildaufbauda-
ten mit aus der Qualitätskontrollstufe ermittelten Messdaten
verglichen werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren in einem Druckereisystem gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In Folge der Automatisierung von Druckereisystemen wachsen bei modernen Anlagen die Druckvorstufe, die Druckstufe und die Qualitätskontrollstufe immer weiter zusammen. Aus diesem Grund ist man in der Druckindustrie schon seit geraumer Zeit damit beschäftigt in Absprache der verschiedenen Hersteller von Systemen, die sowohl die Druckvorstufe wie auch die Druckstufe und die damit verbundenen Qualitätseinrichtungen herstellen, hierfür notwendige Standards zu schaffen. Diese Standards sollen gewährleisten, dass definierte Schnittstellen von einer zur anderen in der Bearbeitungskette befindlichen Einheiten erstellt werden. Dieses führt zum Einen dazu, dass die Qualitätsanforderungen an die verschiedenen Einheiten, wie auch an das Druckprodukt besser beschrieben werden können und auch anhand der Qualitätsmerkmale geprüft werden können und zum Anderen dazu, dass die Komponenten von verschiedenen Herstellern in den Prozeß einbindbar sind bzw. entsprechend austauschbar sind. Der hierfür verwendete Fachbegriff nennt sich Co-operation of Integration of Prepress, Press and Post Press (CIP3).

[0003] In diesem Zusammenhang ist es notwendig eine sogenannte Prozesskalibrierung vorzunehmen, wobei dieser Vorgang heute die folgenden Schritte erforderlich macht:

1. Auswahl einer Color Management-Testform wie z. B. IT-8.7, wobei diese Testform von der Druckvorstufe erzeugt wird.
2. Mittels RIP die Farbauszugsdaten für die zu kalibrierende Druckmaschine berechnen.
3. Belichten der Testform auf die Druckplatten.
4. Testform auf der zu kalibrierende Druckmaschine drucken.
5. Mittels geeignetem Messgerät den Papierbogen ausmessen.
6. Mittels Color Management-Programm die Messwerte auswerten. Dieses Color Management-Programm kennt für die verschiedenen Testfelder der Testform die Ausgangsdaten (Sollwerte), die beispielsweise als Lab-Werte vorliegen.
7. Vergleichen dieser Ausgangsdaten mit den Messwerten und Ermitteln einer neuen Kennlinien für den Druckprozess.
8. Zuspielen der Kennlinien an die Druckvorstufe um zukünftig bessere, d. h. näher an der Vorlage liegende Ergebnisse zu erreichen.

[0004] Diese Testformen (IT-8.7) enthalten nahezu 1000 verschiedene Messfelder, die alle möglichen Kombinationen von Druckfarben-Rastern enthalten

und denen entnommen werden kann, welchen Lab-Wert eine bestimmte Raster-Kombination im Druck erzeugt. Dieser Vorgang (Schritt 1-8) ist sehr aufwendig, zeit- und kostenintensiv und muss in periodischen Abständen wiederholt werden.

[0005] In diesem Zusammenhang ist es auch schon seit längerer Zeit das Bestreben in der Druckindustrie die Bildinspektion in den Druckprozess einzubeziehen. Neben den für bestimmte Systeme standardisierten Druckkontrollstreifen, die außerhalb des gedruckten Bildes entsprechend einer strengen Vorschrift festgelegte Farbinformationen aufweisen, welche dann von einem optischen Abtastinstrument erfasst werden und eine Qualitätsaussage über das Druckprodukt machen, gibt es Systeme, welche die Farbinformationen direkt aus dem gedruckten Bild entnehmen. Hierzu existiert eine Europäische Patentschrift EP 0 741 027 B1, die sich damit beschäftigt Fehler im Druckbild innerhalb kürzester Zeit zu lokalisieren. Hierzu werden mittels einer Bilderfassungseinrichtung Ist-Bild-Daten vom Druckprodukt geliefert, welche mittels einer Vergleichsschaltung mit Soll-Bild-Daten eines fehlerfreien Sujets verglichen werden, in dem das erfasste Druckbild auf einem Monitor wiedergegeben wird und dass eine fehlerbehaftete Inspektionsfläche im auf dem Monitor wiedergegebenen Druckbild mittels eines Overlayrahmens gekennzeichnet wird. Abgeleitet von dem auf dem Monitor dargestellten Bildausschnitt wird das Inspektionsergebnis in eine Speicherzelle eines Speichers eingelesen.

[0006] In der EP 0 505 323 A1 wird ein Verfahren zur Einstellung der Rasterpunktgrößen für eine Offset-Rotationsdruckmaschine vorgestellt, bei dem auf produktionstechnischen Gegebenheiten beruhende Mittel-Sollwerte für die Rasterpunktgrößen der Druckform vorgegeben werden, die Druckkennlinien der Offset-Rotationsdruckmaschine erfasst, und bei Abweichungen der Druckkennlinien von Sollwerten Kompensationsmaßnahmen eingeleitet werden; um die Wiedergabetreue zu verbessern. werden die Mittel-Soll-Werte der Rasterpunktgrößen zur Einstellung der einzelnen Farbwerke der Offset-Rotationsdruckmaschinen bei der Herstellung der Druckform unter Berücksichtigung des Abweichungs-Trends der aktualisierten Druckkennlinien farbwerksweise variiert.

[0007] Die EP 0 639 456 A1 offenbart ein Kommunikationsverfahren und -system zum computerunterstützten Drucken. Dabei wird, um eine Kommunikation zwischen verschiedenen Bereichen des Druckprozesses, wie z. B. zwischen Druckvorstufe und Druckmaschine in beide Richtungen zu ermöglichen, so dass aus maschinenunabhängigen Daten, Daten zur Regelung der Druckmaschine gewonnen und die zu druckenden Daten aus der Druckvorstufe von der Druckmaschine selbst beeinflusst werden können,

ein Kommunikationsverfahren und eine zugehörige Einrichtung vorgeschlagen, wobei die Einrichtung eine Kommunikationsstruktur, die aus einer zentralen Haupt-Datenverarbeitungs-Station, mit der mehrere Druckeinheiten der Druckmaschine zu einem Verbund für eine gemeinsame Auftragsvorbereitung vernetzbar sind, und je einer dezentralen Datenverarbeitung-Unterstation pro Bereich des Druckprozesses, die wiederum mit der Haupt-Datenverarbeitung-Station verbindbar ist, aufgebaut ist, aufweist.

[0008] In der DE 198 444 95 A1 wiederum wird ein Verfahren zum Profilieren und Kalibrieren einer digital ansteuerbaren Druckmaschine mit permanenter Druckform vorgestellt. Hierbei soll ein Verfahren zum Kalibrieren mittels Colormanagement einer digital ansteuerbaren Druckmaschine mit einer permanenten Druckform, für die in einer Druckvorstufe im maschinenabhängigen Format Bilddaten erstellt werden sind, die mittels einer Datenverarbeitungseinrichtung 3 für den Druckprozess aufbereitet werden und in angepasster Form der Druckmaschine zugeführt werden, so verbessert werden, dass die Datenverarbeitungseinrichtung zur endgültigen Datenaufbereitung für den Druck automatisch ein genau dem aktuellen Maschinenzustand entsprechendes Profil verwendet, also mit der richtigen Farbraumumrechnung für die Druckmaschine adressiert, also kalibriert werden kann. Dazu wird zum Zeitpunkt der Datenaufbereitung für die Bebildderung ein zum Zeitpunkt des Drucks prognostizierter Maschinenzustand abgefragt und daraus zusammen mit der Kenntnis der Betriebsstoffe das Maschinenprofil bestimmt, das dem für den Druckauftrag am nächsten kommt. Dieses Profil wird dann für die Datenaufbereitung verwendet.

[0009] In der Veröffentlichung „Developments in colour management systems“ von Lindsay W. MacDonald wird ein „Colour Management System“ offenbart, welches eine Kalibrierung von Input-Geräten, wie Scanner und Kameras, und Output-Geräten, wie Displays und Druckmaschinen, zur Vereinheitlichung der E/A-Qualität beschreibt.

[0010] Ausgehend vom dargestellten Stand der Technik liegt somit der Erfindung die Aufgabe zu grunde das Zusammenspiel zwischen Druckvorstufe, Druckstufe und Qualitätsskontrollstufe zu verbessern.

[0011] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus dem abhängigen Anspruch 2.

[0012] Erfindungsgemäß ist hierzu eine Anlage vorgesehen, womit ein Austausch von Informationen über Lage und Funktion von Farbmessfeldern zwischen Druckvorstufe, Druckstufe und Qualitätsskontrollstufe vorgenommen werden kann. Diese Informationen werden zur Ermittlung eines ICC-Profil und/

oder zur Prozesskalibrierung herangezogen. Entsprechend der erfindungsgemäßen Vorrichtung entfallen vielerlei bisher notwendige manuelle Aufgabe, die erforderlich sind für die Ermittlung des ICC-Profil (International Colour Consortium). Beispielsweise entfällt das manuelle Feststellen der Lage der der Testmaske, das Auswählen einer geeigneten Messmaske und danach die Berechnung des ICC-Profil.

[0013] In einem ersten Schritt wird eine Verknüpfung der Bildaufbaudaten der Prozesskette (Druckvorstufe, Druckstufe und Qualitätskontrollstufe) automatisch zugänglich gemacht. Das heißt, handelt es sich um Bildaufbaudaten, die aus einer speziellen Testform stammen ergibt sich der Vorteil, dass eine strikte Einhaltung der Testmusterabfolge nicht eingehalten werden muss. Zusätzlich muss der Qualitätskontrollstufe nicht mitgeteilt werden um welche Art von Testmuster es sich handelt.

[0014] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass zur Ermittlung der Prozesskalibrierung ebenfalls bisher notwenige manuelle Tätigkeiten überflüssig werden. Eine langwierige und mühsame Vorgehensweise in der mit vorgegebenen Testmustern die Prozesskalibrierung vorgenommen wird ist durch die erfindungsgemäße Vorrichtung überflüssig. Es können direkt aus jeder Druckform mit der die entsprechenden Druckaufträge durchgeführt werden für die Prozesskalibrierung Bereiche ermittelt werden, die sich als Testmuster eignen. Sollten in einer Druckform nicht alle erforderlichen Testmuster vorhanden sein, werden die vorhandenen entsprechend definiert und die daraus gewonnenen Messinformationen in einem Speicher akkumuliert und über längere Zeit an die Maschine adaptiert. Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, dass die Daten der Berechnung der Prozesskalibrierung direkt der Druckvorstufe zugeführt werden.

[0015] Entsprechend der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden Hardwarevoraussetzungen geschaffen die gegenüber dem Stand der Technik eine vorteilhafte Analyse des Druckbildes ermöglichen und darüber hinaus den Zeit- und Kostenaufwand im erheblichen Maß reduzieren.

[0016] Durch ein Matching der Vorstufendaten mit den durch spektrale Messung gewonnenen farbmetrischen Bilddaten, kann eine Druckanalyse ohne Verwendung einer speziellen Testform stattfinden. Die durch eine spektrale Messung ermittelten farbmetrischen Bilddaten haben den Vorteil, dass aus ihnen durch rein mathematische Umformung eine Darstellung in allen anderen Farbräumen wie z. B. Lab, RGB, XYZ etc. möglich ist. Die Druckanalyse beinhaltet zum Beispiel die Generierung von Prozesskalibrierkennlinien (PCA) und Colour Management Profilen (CM), die Gültigkeitskontrolle für CM Profile, die Ermittlung von Regelparametern zur Farbsteue-

rung (z. B. LAB Werte der Volltöne), die Kontrolle der Tonwertzunahme, Informationen über den Druckmaschinenzustand (z. B. Feuchte) mit entsprechenden Hinweisen für den Drucker oder Regelanweisungen an die Maschinensteuerung und die Kontrolle des Druckbildes auf Vollständigkeit bzw. Fehler. Durch die Anbindung der Qualitätskontrollstufe an die Druckvorstufe ist der Bildaufbau bekannt, das heißt die prozentualen Anteile von CMYK (Cyan, Magenta, Yellow, Black) und die dazugehörige X/Y-Koordinate.

[0017] In der Regel stimmt die Ortsauflösung der CMYK-Bildaufbaudaten nicht mit der Ortsauflösung des in der Qualitätskontrollstufe vorhandenen Farbmessgerätes überein, weshalb in einem ersten Schritt beide Informationen durch eine Zusammenfassung von Bildpunkten des höher aufgelösten Bildes auf identische Auflösung gebracht wird. Sind die Auflösungsunterschiede nicht in einem ganzzahligen Zusammenhang wird die Zusammenfassung mittels Interpolation realisiert. Anschließend wird das Druckbild analysiert und nach Bildbereichen abgesucht, die für die gewünschte Analyse geeignet sind. Die geeigneten Bereiche zeichnen sich auch dadurch aus, dass die Tonwerte bzw. der Farbton eines Bildpunktes und der Nachbarbildpunkte innerhalb einer gegebenen Toleranz liegen. Anschließend werden die Messwerte der geeigneten Bereiche auf Plausibilität untersucht und entsprechend dem Kriterium ausgewertet.

[0018] Eine Methode des Vergleiches des Messbildes mit dem Vorstufenbild besteht darin, dass das Messbild und das Vorstufenbild auszugsweise miteinander verglichen werden. Mit Auszug sind die verschiedenen Farbauszüge Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz oder auch Rot, Grün, Blau gemeint. Falls es vorkommen kann, dass eines der Bilder verzerrt oder verdreht ist so wird jedes der Bilder vorher in eine größere Anzahl Teilbilder aufgeteilt und eine entsprechende Korrelation der jeweiligen Teilbilder durchgeführt. Als Ergebnis der Korrelation von Messbild mit Vorstufenbild ergibt sich eine Verschiebungsvektor, womit beispielsweise das Vorstufenbild korrigiert wird. Die damit in Deckung gebrachten Bilder (Messbild und Vorstufenbild) können nun einer Bildanalyse unterzogen werden, um daraus gegebenenfalls Korrekturen des Drucks, sowie die zur Überprüfung der Parametrisierung der Druckmaschine notwendigen Informationen zu erhalten.

[0019] Hierzu sind verschiedene Möglichkeiten der Bildanalyse gegeben:

- A Untersuchung von allein stehenden Volltonfarben.
- B Untersuchung von Volltonfarben in allen Zonen.
- C Untersuchung von Vollton am Druckanfang und Druckende.
- D Untersuchung von übereinander Drucke von Volltonfarben (Sekundär- und Tertiärfarben).

E Untersuchung von Einzelrasterfeldern jeglicher Flächendeckung.
 F Untersuchung von Mitteltonfeldern am Druckanfang.
 G Untersuchung von Rasterkombinationen.
 H Untersuchung von homogenen Bildstellen.
 I Untersuchung von unbedruckten Stellen zum Ermitteln von Papierweiß.
 J Untersuchung von zusammenhängenden Druckbereichen zum Erstellen einer Objektliste etc.

[0020] In der Regel sind nicht in jedem Druck alle obigen Informationen bzw. die Rasterkombinationen der Testform gemäß der IT-8.7 erhältlich, was aber nicht notwendig ist. Man kann deshalb zur Parametrisierung der Druckmaschine beispielsweise die notwendigen Informationen über viele Druckjobs sammeln und daraus eine Parametrisierung ableiten.

[0021] Zur Einstellung der Farbgebung des aktuellen Druckjobs ist jede erhältliche Information von Bedeutung, um die aktuell eingerechneten Modellparameter nach denen die Farbgebung und daraus abgeleitet die Verstellempfehlung an die Zonenschrauben berechnet werden zu korrigieren. Wird z. B. eine einzelne Volltonfarbe gefunden, so wird aus dem zugehörigen Messwert zusammen mit dem erfassten Papierspektrum die Spektralcharakteristik der in der Farbdatenbank abgelegten Farbe korrigiert. Weiterhin lässt sich hieraus der aktuelle Dichtewert oder LAB-Wert ermitteln und durch Vergleich in dem vorgegebenen Sollwert ein Korrekturwert berechnen.

[0022] Ein besonders wichtiger Wert für die Regelung der Farbgebung ist das Farbannahmeverhalten der Farben die übereinander gedruckt werden, da dies in der Regel nur schlecht vorausbestimmt werden kann, aber auf die Farbgebung im Druck einen erheblichen Einfluss hat. Dies kann aber bei Vorhandensein eines Messfeldes entsprechend der unter (D) angeführten Untersuchung direkt aus dem Druck bestimmt werden und somit wieder in die Berechnung der Stellgrößen einfließen.

[0023] Für jede Druckmaschine wird eine definierte Druckkennlinie angenommen, die bereits in die Berechnung der Farbauszüge beim Rasterimageprozessor mit eingeht und von der angenommen wird dass sie konstant bleibt. Je mehr von den Messfeldern, gemäß der oben angeführten Untersuchung (E) gefunden werden, desto genauer lässt sich die Einhaltung dieser Randbedingungen überprüfen und desto genauer kann die Berechnung der Stellgrößen für die Färbung erfolgen. Die unter Punkt (J) aufgezählte Objektliste kann zu einer wesentlichen Erleichterung des Druckens führen, da hiermit der gesamte Druck sowohl auf Vollständigkeit, als auch auf Vorhandensein der Druckfehler wie Butzen, Streifen, Spritzer überprüft werden kann und deren Suche spe-

ziell in der Einrichtephase für den Drucker damit erleichtert wird. Mit den unter Punkt (F) erwähnten Mitteltonfeldern am Druckanfang lassen sich mit ziemlich großer Genauigkeit Fehleinstellungen der Feuchte überwachen, da bereits ein leichtes Tönen dieser Felder als erstes Anzeichen gelten kann. Die unter (D) erwähnten Mehrfarbvolltonkanten reagieren sehr empfindlich auf Registervariationen, so dass deren Überwachung hiermit erfolgen kann.

[0024] Erfindungsgemäß werden nun eine Anzahl von Bildpunkten zu einem für die Qualitätsmesseinrichtung erforderlichen Messfeld zusammengefasst. Wichtig dabei ist, dass alle zusammengefassten Bildpunkte dieselbe Farbinformation beinhalten. Um ein entsprechendes Messfeld zu bekommen muss deshalb überprüft werden, ob die Umgebung des Bildpunktes, welches zu dem Testfeld zusammengefasst wird homogen ist. Dieses kann dadurch erfolgen, dass man die in dem Bildpunkt beschreibenden Helligkeitswerte (XYZ) und Tonwerte (CMYK) vergleicht und nur dann ein Zusammenfassen dieser Bildpunkte zu einem Messfeld gewährleistet wird, wenn Homogenität besteht. Unter Umständen kann man eine vorgegebene Toleranz z. B. $\Delta E = 0,5$ noch als homogen betrachten, wobei die Toleranz individuell eingebbar gemacht werden kann. Diese Überprüfung der Eignung eines Messfeldes, kann für alle oben genannten Messfelder (A–J) erfolgen.

[0025] Die Gesamtheit aller Bildpunkte, deren Tonwerte dem entsprechen, was zu einem Testfeld zusammengefasst wird, wird auf Ausreißer untersucht. Dazu wird der Farbabstand ΔE all dieser Bildpunkte zu einem Bezugswert und die Standardabweichung zu diesem Wert berechnet. Dieser Bezugswert kann z. B. der mittlere Normfarbwert all dieser Werte oder der aktuelle Normfarbwert aus der Messwertdatei sein. Von den Bildpunkten, die innerhalb einer bestimmten Toleranz liegen, werden der Mittelwert der Tonwerte und der XYZ-Werte berechnet. Anschließend werden die Tonwerte und die Normfarbwerte des betreffenden Testfeldes in der Messwertdatei mit diesen Mittelwerten aktualisiert.

[0026] Mit der Messwertdatei kann dann ein neues Color Management Profil berechnet werden, das dann in der Druckvorstufe zur Anpassung von Ausgabegeräten (z. B. Proofer, Computer to Plate, Scanner...) verwendet werden kann.

[0027] Die Erfindung wird anhand der nachfolgend beschriebenen **Fig. 1–?** genauer dargestellt.

[0028] Es zeigen:

[0029] **Fig. 1** ein Blockdiagramm von Druckvorstufe, Druckstufe und Druckkontrollstufe zur Ermittlung des ICC-Profilis,

[0030] **Fig. 2** ein Blockdiagramm von Druckvorstufe, Druckstufe und Druckkontrollstufe zur Ermittlung der Prozesskalibrierung.

[0031] **Fig. 3** ein Ablaufdiagramm zur Gewinnung der Kennlinien zur Prozesskalibrierung oder Farbkalibrierung

[0032] In **Fig. 1** ist in einem Blockdiagramm das Zusammenspiel zwischen einer Druckvorstufe **1**, einer Druckstufe **2** und einer Qualitätskontrollstufe **3** dargestellt. In der Druckvorstufe **1** wird in einem Prozess **4** eine Testform erstellt, wobei diese nicht aus festgelegten Mustern bestehen muss, sondern jede beliebige Vorlage sein kann. In einem Rechner **5** wird beim oder nach Erstellen der Testform ein File kreiert, welches Informationen über die Testform beinhaltet. Dieses File wird mittels einer Verbindung **6** einem Farbmessgerät **7** zugeführt. Die Verbindung **6** kann entweder eine Kabelverbindung, eine drahtlose Verbindung oder eine sonstige Verbindung sein. Der Austausch des Files kann über einen standardisierten Datenaustausch z. B. CIP3 erfolgen, wobei hier auch ein Austausch mit einem anderen Standard oder auch ohne Standard erfolgen kann. Dem Rechner **5** ist ein Speicher **5'** zugeordnet, um die in dem Prozess **4** erstellten Testformen abspeichern zu können. Diese ist deshalb von Vorteil, da auch individuell erstellte Testformen im Prozess **4** kreiert werden können, welche auf die spezifischen Druckaufträge angepasst sind. In der Druckstufe **2** erfolgt in einem weiteren Prozess **8** das Drucken der Testform mittels einer gängigen Druckmaschine. Das erstellte Druckprodukt von der Testform wird mittels einer Zuführung **9** dem Farbmessgerät **7** zugeführt. Die Zuführung **9** kann entweder dadurch erfolgen, dass ein in der Druckmaschine inline angeordnetes Messgerät vorhanden ist, welches sozusagen eine Verschmelzung von Druckstufe **2** und Qualitätskontrollstufe **3** bedeutet oder die Zuführung **9** kann auch dadurch erfolgen, dass der Drucker einen Probebogen aus der Druckmaschine entnimmt und diesen dem Farbmessgerät **7** zuführt. In beiden Fällen werden die vom Farbmessgerät **7** aufgenommenen Werte mit einer Ortsangabe (X-, Y-Koordinate) versehen, damit diese mit den Sollwerten verglichen werden können. Die vom Farbmessgerät **7** aufgenommenen Messwerte des in der Druckstufe **2** erstellten Druckprodukts werden einem Rechner **10** zugeführt. Der Rechner **10** berechnet aus diesen Messwerten das sogenannte ICC-Profil. Mittels einer Verbindung **6** wird vom Rechner **10** ein File **11** an die Druckvorstufe geliefert. Das File **11** beinhaltet ein sogenanntes CIP4-File (Job Definition Format) mit ICC Referenz. Dem Rechner **10** ist ein Speicher **10'** zugeordnet, in dem die vom Farbmessgerät **7** aufgenommenen Messwerte abgespeichert sind. Eine Abspeicherung der Messwerte ist dann von Vorteil, wenn das erstellte Druckprodukt nicht alle Testformen enthält die zur Farbkalibrierung und/oder Prozesskalibrierung benötigt wer-

den. Dieses ist dann der Fall, wenn aus einem normalen Druckauftrag nur eine begrenzte Anzahl von Testfeldern gewonnen werden können.

[0033] In **Fig. 2** ist das Blockdiagramm des Zusammenspiels zwischen einer Druckvorstufe **1**, einer Druckstufe **2** und einer Qualitätskontrollstufe **3** identisch zu **Fig. 1**. Die in der Druckvorstufe **1** erstellte Druckform kann ebenfalls identisch sein zu der unter **Fig. 1** beschriebenen. Der Unterschied zu der in **Fig. 1** beschriebenen besteht darin, dass der Rechner **10** ein File erstellt, welches Kennlinien zur Prozesskalibrierung beinhaltet.

[0034] **Fig. 3** zeigt ein Ablaufdiagramm in dem die Verfahrensschritte zur Gewinnung der Kennlinien zur Prozesskalibrierung oder Farbkalibrierung dargestellt sind. Die Ausgangsbasis bildet ein Datensatz **20** der die Scannerdaten (RGB) und die dazugehörige Ortsauflösung ($x = a$, $y = b$) beinhaltet. Mittels eines Raster Image Prozessors (RIP) **21** werden daraus die Tonwerte **22** der Farbauszüge der Grundfarben (CMYK) oder der Sonderfarben (UVXZ) erzeugt. Eine andere Variante, die Daten zur Plattenbelichtung zu bekommen besteht darin, dass bereits elektronisch, z. B. als CIP3- oder PPF-Format, diese Daten für den Plattenbelichter **23** vorliegen. Ein Plattenbelichter **23** erstellt mit den Tonwerten **22** die Druckplatten **24** für die verschiedenen Farbauszüge. In einer Druckmaschine **25** werden in dem bekannten Offsetdruckverfahren bedruckte Bogen **26** erzeugt. Mittels eines Farbmessgerätes **7** welches beispielsweise ein Spektralscanner sein kann, wird ein Datensatz **27** ermittelt, der das Farbspektrum jedes gemessenen Bildpunktes unter Angabe der Ortsauflösung beschreibt. Ein nachgeordneter Rechner **10** berechnet aus dem Datensatz **27** einen weiteren Datensatz **28** mit dem das gemessene Bild in den Farbräumen RGB, XYZ oder Lab oder sonstigem beschrieben wird. Nachfolgend wird der arithmetische Mittelwert **30** der Farbwerte gebildet.

[0035] In einem weiteren Zweig wird mittels Rechner **10** die Auflösung der Tonwerte **22** bzw. der im CIP3- bzw. PPF-Format vorliegenden Sollwerte auf die Auflösung reduziert, die durch das Farbmessgerät **7** vorgegeben ist. Man spricht hier von einem auflösungsreduzierten Bild **29**. Auch hier erfolgt eine arithmetische Mittelwertbildung **31** der Tonwerte. An dieser Stelle kann ein sogenanntes Matching **32** der gemittelten Tonwerte **31** und der gemittelten Farbwerte **30** erfolgen, womit die Lageunterschiede der beiden Bilder zueinander festgestellt werden. Daraufhin ist es möglich, entweder eine Lagekorrektur **33** des gemittelten Tonwertbildes **31** oder eine Lagekorrektur **34** der gemittelten Farbwerte vorzunehmen. In einer Bildanalyse **35** wird ermittelt, welche Teile des Tonwertbildes als Testfelder gemäß A–J definiert werden. Die damit definierten Testfelder werden als Parameterbild **36** bezeichnet, die in einer Aus-

wertung **37** mit dem eventuell lagekorrigierten Farbbild **34** ausgewertet werden. Als Ergebnis erhält man Farbkalibrierungskennlinien und/oder Prozesskennlinien **38** die für die Steuerung der Prozesskette Druckvorstufe, Druckstufe und Qualitätskontrollstufe eingesetzt werden kann.

[0036] Gemäß dem in **Fig. 3** beschriebenen Ablaufdiagramm ermittelt das Farbmessgerät **7** die Ortsauflösung des gemessenen Bildes selbst. Es ist aber auch denkbar, dass die Ortsangabe des gemessenen Bildes durch Zeigen von Fixpunkten einer vorher definierten Anordnung von Messfeldern erfolgt.

Bezugszeichenliste

- 1** Druckvorstufe
- 2** Druckstufe
- 3** Qualitätskontrollstufe
- 4** Prozess
- 5** Rechner
- 6** Verbindung
- 7** Farbmessgerät
- 8** Prozess
- 9** Zuführung
- 10** Rechner
- 11** File
- 20** Datensatz
- 21** Raster Image Prozessor
- 22** Tonwerte
- 23** Plattenbelichter
- 24** Druckplatten
- 25** Druckmaschine
- 26** Bedruckter Bogen
- 27** Datensatz
- 28** Datensatz
- 29** auflösungsreduziertes Bild
- 30** arithmetischer Mittelwert der Farbwerte
- 31** arithmetischer Mittelwert der Tonwerte
- 32** Matching
- 33** Lagekorrektur der gemittelten Tonwerte
- 34** Lagekorrektur der gemittelten Farbwerte
- 35** Bildanalyse
- 36** Parameterbild
- 37** Auswertung
- 38** Farbkalibrierungskennlinien/Prozesskennlinien

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erstellen von Farbkalibrierungskennlinien, wobei ein Austausch von Bildaufbaudaten und Farbmessdaten zwischen einer mittels Datenstrecken verbundenen Druckvorstufe, Druckstufe und Qualitätskontrollstufe erfolgt, wobei die in der Druckvorstufe erstellten als Testmuster dienenden Bildaufbaudaten einem standardisierten Datenpaket zugeordnet und der Qualitätskontrollstufe zugeleitet werden, wobei die Qualitätskontrollstufe mit den Bildaufbaudaten in der Druckstufe erstellte Drucke farb-

lich vermisst und mit Sollwerten vergleicht und mit einem Rechner aus diesen Messwerten ein ICC-Profil berechnet, wobei die in der Druckvorstufe erstellten gerasterten Bildaufbaudaten mit aus der Qualitätskontrollstufe ermittelten Messdaten verglichen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Abgleich der Ortsauflösung der Bildaufbaudaten und der Messdaten erfolgt.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

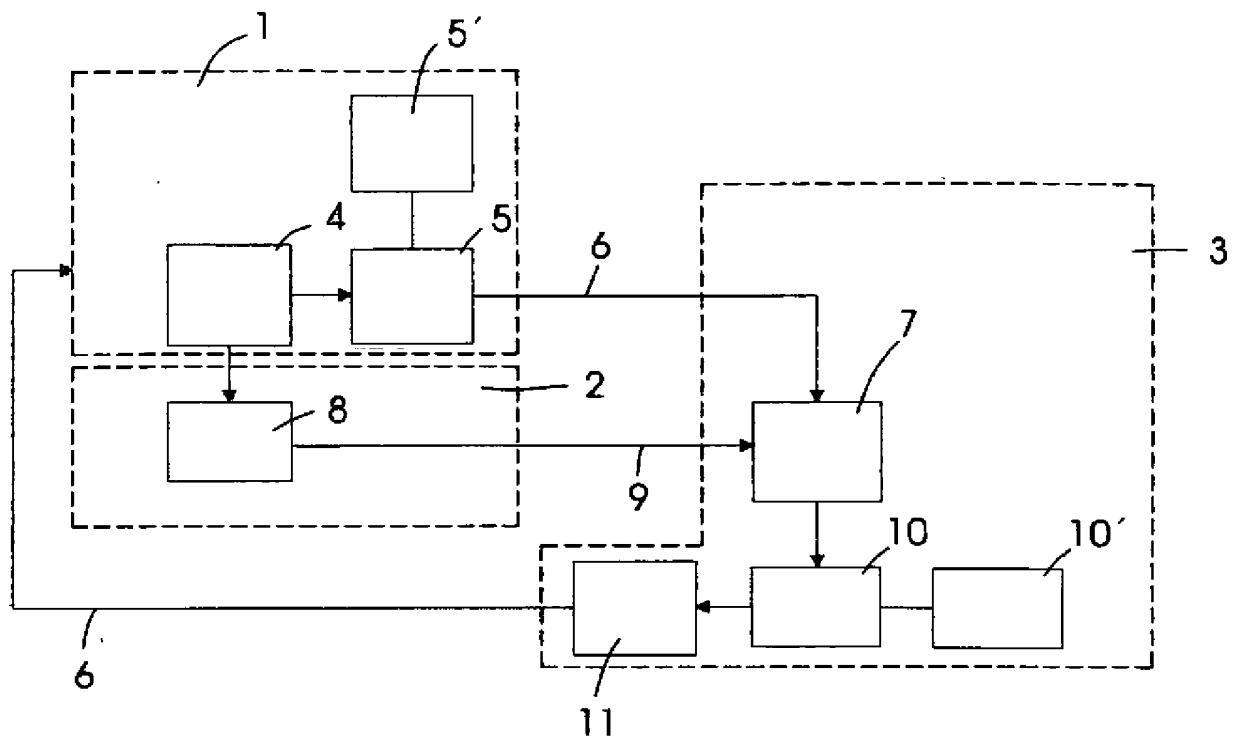


Fig.2

