



**Europäisches Patentamt**  
**European Patent Office**  
**Office européen des brevets**

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 143 744**  
**B1**

⑫

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**13.01.88**

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **B 41 F 33/00, B 41 F 31/04**

②① Anmeldenummer: **84810525.0**

②② Anmeldetag: **29.10.84**

⑤④ **Verfahren und Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität und/oder Regelung der Farbführung bei einer Offset-Druckmaschine und mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgestattete Offset-Druckmaschine.**

③⑩ Priorität: **04.11.83 CH 5965/83**  
**27.12.83 CH 6926/83**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.06.85 Patentblatt 85/23**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.01.88 Patentblatt 88/2**

④④ Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI NL**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
**EP-A-0 069 572**  
**EP-A-0 095 648**  
**GB-A-2 115 145**  
**US-A-3 958 509**

⑦③ Patentinhaber: **GRETAG Aktiengesellschaft,**  
**Althardstrasse 70, CH- 8105 Regensdorf (CH)**

⑦② Erfinder: **Keller, Guido, Wehntalerstrasse 580, CH-**  
**8046 Zürich (CH)**  
Erfinder: **Spiess, Andreas, Dorfstrasse 77, CH- 8302**  
**Kloten (CH)**  
Erfinder: **Ott, Hans, Ostring 54, CH- 8105**  
**Regensdorf (CH)**  
Erfinder: **Boegli, Rolf, Gerenstrasse 79, CH- 8105**  
**Regensdorf (CH)**

⑦④ Vertreter: **Pirner, Wilhelm, Patentabteilung der**  
**CIBA- GEIGY AG Postfach, CH- 4002 Basel (CH)**

**EP 0 143 744 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität und/oder Regelung der Farbführung bei einer Offset-Druckmaschine gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 15 sowie eine mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgestattete Offset-Druckmaschine gemäss Oberbegriff von Anspruch 17.

Die Beurteilung der Druckqualität und Regelung der Farbführung erfolgt üblicherweise mit Hilfe von standardisierten Farbkontrollstreifen. Diese mitgedruckten Kontrollstreifen werden densitometrisch ausgewertet und danach die Farbwerte der Druckmaschine entsprechend eingestellt. Die Ausmessung der Farbkontrollstreifen kann dabei an der laufenden Maschine mit sogenannten Maschinendensitometern oder off-line mittels z. B. eines automatischen Abtastdensitometers erfolgen, wobei der Regelkreis zu den Farbwerken hin in beiden Fällen offen (Qualitätsbeurteilung) oder geschlossen (Maschinenregelung) sein kann. Ein repräsentatives Beispiel für eine rechnergesteuerte Druckmaschine mit geschlossenem Regelkreis ist u.a. in der US-PS 4 200 932 beschrieben.

In der Praxis kommt es z. B. aus Formatgründen sehr häufig vor, dass die Verwendung eines Farbkontrollstreifens nicht möglich ist. In diesen Fällen erfolgt die Qualitätsbeurteilung in der Regel nach wie vor visuell und entsprechend die Farbführung aufgrund der visuellen Beurteilung von Hand.

In US-PS 3 376 426 ist eine über ein Maschinendensitometer gesteuerte Mehrfarben-Druckmaschine beschrieben, die ohne Farbmeßstreifen auskommt. Bei dieser Druckmaschine werden die einzelnen Druckbögen punktwise abgetastet, die dabei gewonnenen Remissionswerte werden in Dichten umgerechnet (logarithmiert) und die Farbdichten werden in einer nichtlinearen Entmaskierungsoperation in analytische Farbdichten transformiert. Diese analytischen Farbdichten werden unmittelbar mit auf dieselbe Art gewonnenen und gespeicherten analytischen Farbdichten eines OK-Bogens verglichen und aus dem Vergleichsergebnis wird für jede Druckfarbe ein Signal gewonnen, welches die Abweichung der Farbführung von der Soll-einstellung anzeigt und anhand von welchem die Farbführung nachgestellt werden kann.

Dieses in der US-PS 3 376 426 beschriebene System hat sich jedoch in der Praxis nicht bewährt. Einer der Hauptgründe dürfte darin zu sehen sein, dass die Berücksichtigung der Nebenabsorptionen und des Uebereinanderdrucks bei diesem System nicht in ausreichendem Masse gelöst ist.

Neuerdings ist auch schon ein System bekannt geworden (siehe z. B. die publizierte UK-Patentanmeldung 2 115 145), das auch ohne Farbkontrollstreifen eine maschinelle Beurteilung von Druckerzeugnissen ermöglicht. Bei diesem System werden die Druckerzeugnisse an der laufenden Druckmaschine mittels eines Maschinendensitometers über die gesamte Bildfläche bildelementweise fotoelektrisch abgetastet. Die Abtastwerte aus den einzelnen Bildelementen werden, eventuell nach einer speziellen Aufbereitung, mit den gegebenenfalls aufbereiteten Abtastwerten eines Referenzdruckerzeugnisses (O.K.-Bogen) verglichen und anhand des Vergleichsergebnisses wird nach bestimmten Kriterien eine Qualitätsentscheidung "gut" bzw. "schlecht" getroffen. Zu den Entscheidungskriterien gehören die Anzahl der Bildelemente, die sich um mehr als ein gewisses Toleranzmass von den entsprechenden Bildelementen der Referenz unterscheiden, die über ausgewählte Bildbereiche aufsummierten Unterschiede der Abtastwerte zu den entsprechenden Abtastwerten der Referenz und die über gewisse Abtastspuren aufsummierten Unterschiede der Abtastwerte zu den entsprechenden Werten der Referenz.

Dieses neue System bringt zwar bereits einen gewissen Fortschritt, ist jedoch noch in mancher Hinsicht verbesserungsfähig.

Durch die Erfindung soll ein gegenüber dem Stand der Technik insbesondere hinsichtlich Genauigkeit und Zuverlässigkeit verbessertes, ohne Farbkontrollstreifen auskommendes System zur maschinellen Qualitätsbeurteilung von Druckerzeugnissen bzw. entsprechenden Regelung der Farbführungsorgane an einer Druckmaschine geschaffen werden.

Das erfindungsgemässe Verfahren, die erfindungsgemässe Vorrichtung und die entsprechende erfindungsgemässe Offset-Druckmaschine, die dieser der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe gerecht werden, sind in den Ansprüchen 1, 15 und 17 beschrieben. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung rein beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine stark vereinfachte, schematische Darstellung der erfindungsrelevanten Teile eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Offset-Druckmaschine und

Fig. 2 ein Blockschema einer Ausführungsvariante.

Von der eigentlichen, konventionell aufgebauten Druckmaschine sind in der Zeichnung lediglich das letzte Druckwerk 1 sowie die Farbführungsorgane 2 angedeutet. Mit 3 ist ein Maschinendensitometer ebenfalls konventioneller Bauart bezeichnet, welches die Druckwerke (Druckbögen 4) fotoelektrisch abtastet. An das Maschinendensitometer 3 ist ein elektronisches System in Form eines Prozessrechners 5 angeschlossen, welcher alle Funktionsabläufe des Maschinendensitometers steuert und die von diesem erzeugten Remissionsdaten auswertet. Das Ergebnis dieser Auswertung sind Stellwerte oder -signale, mit denen die Farbführungsorgane 2 der Druckmaschine beeinflusst werden. Anstelle von Stellsignalen oder zusätzlich dazu kann der Prozessrechner die Messdaten auch zu Qualitätsmassen für die Beurteilung der Druckqualität verarbeiten.

Soweit entspricht die dargestellte Anordnung im grossen und ganzen dem bekannten Stand der Technik wie er u.a. etwa durch die eingangs angeführten Druckschriften gegeben ist. Der Hauptunterschied gegenüber

diesem liegt vor allem in der Erfassung der Messdaten sowie in deren Verarbeitung.

Die fotoelektrische Ausmessung der einzelnen Druckerzeugnisse erfolgt bildelementweise, d.h. die Druckbögen werden in Bildelemente eingeteilt und in jedem Bildelement wird die Remission in vier spektralen Bereichen (Infrarot für Black, Rot für Cyan, Grün für Magenta und Blau für Yellow) bestimmt. Für die Praxis vernünftige Bildelementgrößen liegen bei 0,5 x 0,5 mm<sup>2</sup> bis etwa 20 x 20 mm<sup>2</sup>, vorzugsweise etwa 1 x 1 mm<sup>2</sup> bis 10 x 10 mm<sup>2</sup>. Selbstverständlich müssen die Remissionswerte für die einzelnen Bildelement nicht alle aus demselben Druckbogen stammen, die Remissionserfassung kann vielmehr auch über mehrere Druckbögen verteilt sein (apparativ geringerer Aufwand). Beispiele für geeignete Maschinendensitometer, mit denen die Druckerzeugnisse in der beschriebenen Weise bildelementweise abgetastet werden können, sind u.a. in US-PS Nos. 2 968 988, 3 376 426, 3 835 777, 3 890 048 und 4 003 660 beschrieben.

Die gemessenen Remissionen werden gemäss einem wichtigen Aspekt der Erfindung nicht in Dichtewerte umgerechnet sondern sofort "demaskiert", d.h., es werden aus den vier Remissionen jedes Bildelements die zugehörigen Flächenbedeckungen für die beteiligten Druckfarben errechnet. Diese Berechnung erfolgt in noch näher zu erklärender Weise durch Auflösung der Neugebauer-Gleichungen. Die Demaskierung der Remissionen ist in der Zeichnung durch den Kasten 51 innerhalb des Prozessrechners 5 angedeutet.

Die weitere Verarbeitung der Messdaten ist in der Zeichnung nur für eine einzige Druckfarbe (Black) angedeutet. Die Verarbeitung der sich auf die übrigen Druckfarben beziehenden Messdaten erfolgt analog.

Wenn der Druckprozess (von Hand) richtig eingestellt ist und die gewünschte Druckqualität erreicht ist, gibt der Drucker das OK für den Fortdruck. Die zu diesem Zeitpunkt und unmittelbar danach erzeugten Druckbögen können als Referenz (OK-Bogen) verwendet werden. Diese Referenz (in Form eines einzigen Bogens oder in Form mehrerer aufeinanderfolgender Bögen) wird nun gemäss Obigem bildelementweise ausgemessen und demaskiert. Die dabei errechneten Flächenbedeckungen sämtlicher Bildelemente der Referenz, im folgenden als Soll-Flächenbedeckungen bezeichnet, werden in vier je einer Druckfarbe zugeordneten Flächenbedeckungsmatrizen 52 abgespeichert. Ferner werden aufgrund dieser Flächenbedeckungen vier je einer Druckfarbe zugeordnete Gewichtsmatrizen errechnet (Block 53) und abgespeichert (Block 54). Jedem Bildelement wird so für jede Druckfarbe ein Gewichtungsfaktor zugeordnet, welcher die Sicherheit angibt, mit der sich die Flächenbedeckung dieser Farbe in diesem Bildelement bestimmen lässt. Näheres über diese Gewichtungsfaktoren ist weiter unten erläutert.

Die Farbführung der Druckmaschine ist in Zonen eingeteilt. Die Gewichtungsfaktoren werden deshalb entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu einer Zone im Block 55 aufsummiert. Pro Zone und Druckfarbe ergibt sich dann je ein Totalgewicht, welches ein Mass für die Sicherheit darstellt, mit der eine Änderung der Farbführung in dieser Zone gemessen werden kann.

Die Berechnung der Gewichtsmatrizen und der zonalen Totalgewichte muss selbstverständlich nur ein einziges Mal durchgeführt werden.

Zur Beurteilung der Druckqualität und/oder zur Regelung der Farbführung werden laufend oder von Zeit zu Zeit Fortdruckbögen in gleicher Weise wie die Referenz (OK-Bogen) ausgemessen und mit der Referenz verglichen.

Die nach der Demaskierung aus den Remissionen erhaltenen Flächenbedeckungen des Fortdrucks (Ist-Flächenbedeckungen) werden Bildelement für Bildelement mit den entsprechenden Soll-Flächenbedeckungen der Referenz verglichen (Subtrahierstufe 56) und die Abweichungen von den Soll-Flächenbedeckungen mit den zugehörigen, in den Gewichtsmatrizen 54 abgespeicherten Gewichtungsfaktoren gewichtet (Multiplikator 57). Die gewichteten Abweichungen werden für jede Druckfarbe zonenweise aufsummiert (Summierer 58) und schliesslich die so gebildeten zonalen Summen durch Division (Dividierer 59) mit dem zugeordneten zonalen Totalgewicht normiert. Das Ergebnis dieser Schritte ist dann pro Druckzone und Druckfarbe eine gewichtete, normierte zonale Abweichung, welche die relative Farbabweichung in der Druckzone im Laufe des Druckprozesses ausdrückt und als Stellsignal für das zugeordnete Farbführungsorgan 2 benutzt werden kann.

Der Vergleich von Soll- und Ist-Flächenbedeckungen erfolgt vorzugsweise on-line, sodass die einzelnen Messwerte des Fortdrucks nicht abgespeichert werden müssen.

Zusätzlich oder parallel zur oben erläuterten Auswertung können die Abweichungen der Flächenbedeckungen auch in Koordinatenabweichungen im Farbraum umgerechnet werden. Den einzelnen Bildelementen können verschiedene, der Bildwichtigkeit entsprechende Gewichte zugeordnet und die Abweichungen damit gewichtet werden. Auf diese Weise können Veränderungen des visuellen Eindrucks des gedruckten Bilds bzw. ein Qualitätsmass dafür bestimmt werden.

Die Bildung der genormten zonalen Abweichungen, welche als Stellwerte für die Farbführungsorgane verwendet werden, lässt sich formelmässig wie folgt darstellen:

$$\Delta_{F_{rel,j}} = \frac{\sum_z (F_{i,j} - F'_{i,j}) \cdot G_{i,j}}{\sum_z G_{i,j}}$$

Darin bedeuten:

$F_{i,j}, F'_{i,j}$  : Flächenbedeckung des Bildelements  $i$  bezüglich  
Druckfarbe  $j$  für Referenz bzw. Fortdruck

$G_{i,j}$  : Gewichtungsfaktor des Bildelements  $i$  bezüglich  
Druckfarbe  $j$

$\sum_z$  : Summation über alle Bildelemente  $i$  einer Zone

$\Delta F_{relj}$  : genormte zonale Abweichung der Flächenbedeckung für  
die Druckfarbe  $j$

Im folgenden werden die Demaskierung sowie die Bildung der Gewichtungsfaktoren näher erläutert.

Der spektrale Verlauf der Druckfarben ist nicht ideal. Deshalb müssen bei der fotoelektrischen Messung die gegenseitigen Einflüsse der Nebenabsorptionen möglichst gut unterdrückt werden. Der Einfluss der einzelnen Farbanteile und der Statistik des Übereinanderdrucks in Abhängigkeit der Flächenbedeckungen der einzelnen Druckfarben wird durch die sog. Neugebauer-Gleichungen beschrieben (vgl. z. B. Artikel "Die theoretischen Grundlagen des Mehrfarbenbuchdrucks" in "Zeitschrift für wissenschaftliche Photographie, Photophysik und Photochemie", Band 36, Heft 4, April 1937). Auf vier Farben  $j$  = Infrarot, Rot, Grün, Blau erweitert lauten diese:

$$\begin{aligned} \beta_j = & (1-b) \cdot (1-c) \cdot (1-m) \cdot (1-y) \cdot W_j \\ & + b \cdot (1-c) \cdot (1-m) \cdot (1-y) \cdot B_j \\ & + c \cdot (1-b) \cdot (1-m) \cdot (1-y) \cdot C_j \\ & + m \cdot (1-b) \cdot (1-c) \cdot (1-y) \cdot M_j \\ & + y \cdot (1-b) \cdot (1-c) \cdot (1-m) \cdot Y_j \\ & + b \cdot c \cdot (1-m) \cdot (1-y) \cdot BC_j \\ & + b \cdot m \cdot (1-c) \cdot (1-y) \cdot BM_j \\ & + b \cdot y \cdot (1-c) \cdot (1-m) \cdot BY_j \\ & + c \cdot m \cdot (1-b) \cdot (1-y) \cdot Cl_j \\ & + c \cdot y \cdot (1-b) \cdot (1-m) \cdot G_j \\ & + m \cdot y \cdot (1-b) \cdot (1-c) \cdot R_j \\ & + b \cdot c \cdot m \cdot (1-y) \cdot BB1_j \\ & + b \cdot c \cdot y \cdot (1-m) \cdot BG_j \\ & + b \cdot m \cdot y \cdot (1-c) \cdot BR_j \\ & + c \cdot m \cdot y \cdot (1-b) \cdot N_j \\ & + b \cdot c \cdot m \cdot y \cdot BN_j \end{aligned}$$

Darin bedeuten:

5	$\beta_j$	:	Remissionen gemessen mit Filter der Farbe j
	$W_j$	:	Weissremission mit Filter j
10	$B_j, C_j, M_j, Y_j$	:	Remission von Vollton Black, Cyan, Magenta, Yellow gemessen mit Filter j
15	$BC_j, BM_j, BY_j, Bl_j, G_j, R_j$	:	Remission von Vollton-Uebereinanderdruck B+C, B+M, B+Y, C+M (Blau), C+Y (Grün), M+Y (Rot) gemessen mit Filter j
20	$BBl_j, BG_j, BR_j, N_j$	:	Remission von Vollton-Uebereinanderdruck B+C+M, B+C+Y, B+M+Y, C+M+Y (Noir) gemessen mit Filter j
25	$BN_j$	:	Remission von Vollton-Uebereinanderdruck B+C+M+Y gemessen mit Filter j
	$b, c, m, y$	:	Flächenbedeckungen der Druckfarben B, C, M, Y

30  $B_j$ - $BN_j$  sind Konstanten, die von der Druckreihenfolge und der Volltondichte abhängig sind. Ihre Werte können empirisch aus entsprechenden Farbtabelle gemessen werden. Für die Druckreihenfolge B, C, M, Y wurden sie beispielsweise für eine Volltondichte von ca. 1,5 wie folgt ermittelt:

35		Infrarot (Black)	Rot (Cyan)	Grün (Magenta)	Blau (Yellow)
	W	1.00	1.00	1.00	1.00
	B	0.03	0.03	0.03	0.03
40	C	1.00	0.03	0.35	0.70
	M	1.00	0.85	0.02	0.12
	Y	1.00	0.98	0.76	0.02
	BC	0.03	0.00	0.01	0.02
	BM	0.03	0.03	0.00	0.01
45	BY	0.03	0.03	0.03	0.00
	Bl	1.00	0.02	0.03	0.17
	G	1.00	0.02	0.29	0.05
	R	1.00	0.84	0.02	0.01
	BBI	0.03	0.00	0.00	0.01
50	BG	0.03	0.00	0.01	0.00
	BR	0.03	0.03	0.00	0.00
	N	1.00	0.02	0.02	0.02
	BN	0.03	0.00	0.00	0.00

55 Für die Volltondichten D im Bereich von 1 bis 2 liegen diese Werte in einem engen Bereich von  $X^{0.6}$  bis  $X^{1.3}$ , wenn X den Tabellenwert bezeichnet.

Die obenstehenden Neugebauer-Gleichungen, in denen die  $\beta_j$  die gemessenen Remissionen bedeuten, werden iterativ nach den unbekannten Flächenbedeckungen  $b, c, m, y$  aufgelöst. Dabei wird angenommen, dass  $F = 1 - \beta$  genügend genau erfüllt ist ( $F$  = Flächenbedeckung ( $b, c, m, y$ ),  $\beta$  = Remission). Aufgrund der gegenseitigen Beeinflussungen ist die geeignetste Reihenfolge zur Iteration Magenta, Yellow, Cyan, Black.

60 Die Sicherheit, mit der Abweichungen der Flächenbedeckungen eines Bildelements bestimmt werden können, hängt von mehreren Parametern ab. Bei ca. 50-70 %, Flächenbedeckung wirkt sich die Punktzunahme bei einer Dichtezunahme des Volltons am stärksten aus. Somit müssen mittlere Flächenbedeckungen stärker berücksichtigt werden als grosse oder kleine Flächenbedeckungen. In einer ruhigen Umgebung (homogene Flächenbedeckung) spielen Fehlpositionierungen eine kleinere Rolle als in bewegter Umgebung. Sind am

gleichen Punkt mehrere Farben miteinander gedruckt, kann die einzelne Farbe weniger genau isoliert werden. Um diese Faktoren zu berücksichtigen, werden für jedes Bildelement und/oder Druckfarbe drei Teilgewichte definiert, und zwar ein flächenbedeckungsabhängiges Teilgewicht  $G_1$ , ein umgebungsabhängiges Teilgewicht  $G_2$  und ein fremdfarbenabhängiges Teilgewicht  $G_3$ . Die drei Teilgewichte werden miteinander multipliziert und ergeben zusammen den schon genannten Gewichtungsfaktor für jedes Bildelement und jede Druckfarbe. Die einzelnen Teilgewichte können bei der Kombination zum Gewichtungsfaktor eventuell selbst auch unterschiedlich stark gewichtet werden, was sich formelmässig wie folgt ausdrücken lässt:

$$G_{i,j} = \left[ G_{1,i,j} \right]^{g_1} \cdot \left[ G_{2,i,j} \right]^{g_2} \cdot \left[ G_{3,i,j} \right]^{g_3}$$

Darin bedeuten  $g_1$ - $g_3$  die Einflussgewichte der drei Teilgewichte. Diese Einflussgewichte liegen im Bereich von 0 bis 1. Üblicherweise erhält  $G_1$  das stärkste und  $G_2$  das schwächste Einflussgewicht.

Für spezielle Druckvorlagen ist es denkbar, ein viertes Gewicht  $G_4$  einzuführen. Mit  $G_4$  lassen sich bestimmte Gebiete des Druckbogens stärker oder schwächer bewerten. Die Gebiete und  $G_4$  können vom Drucker interaktiv über ein Computerterminal eingegeben werden.  $G_4$  kann zum Beispiel verwendet werden, um die Bewertung von gedrucktem Text zu unterdrücken.

Abweichungen in der Farbführung wirken sich bei ca. 50-70 %, Flächenbedeckung am stärksten aus. Bei mittleren Flächenbedeckungen können somit Abweichungen mit grösserer Sicherheit festgestellt werden. Entsprechend wird das flächenbedeckungsabhängige Teilgewicht  $G_1$  so gewählt, dass es bei mittleren Flächenbedeckungen maximal ist, gegen kleinere und grössere Flächenbedeckungen hin jedoch abfällt. Geeignete Verläufe (Teilgewicht  $G_1$  in Funktion der Flächenbedeckung) sind beispielsweise Parabeln, Dreiecke, Trapeze, wobei der Maximalwert 1 des Teilgewichts jeweils bei oder um 50 % Flächenbedeckung liegt. Selbstverständlich sind auch unsymmetrische Verläufe, die höhere Flächenbedeckungen bevorzugen, möglich. Einige Beispiele für Teilgewichtsverläufe stellen sich formelmässig wie folgt dar:

$$G_1(F) = 1 - 4 \cdot (F - 0,5)^2 \text{ (Parabel)}$$

$$G_1(F) = 1 - 2 \cdot (F - 0,5) \text{ (Dreieck)}$$

$$G_1(F) = \min(a(1 - 2(F - 0,5)), 1) \quad 1 < a < 2 \text{ (Trapez)}$$

Die Indizes  $i, j$  für Bildelemente und Druckfarbe sind in diesen Formeln der Einfachheit halber weggelassen.

Je homogener die Flächenbedeckung in der Umgebung eines Bildelementes ist, desto unempfindlicher ist der Messwert auf Fehlpositionierung (grosser Einfluss von Kanten). Kanten können am besten mit Hilfe einer Differenzierung ermittelt werden. Steile Kanten ergeben grosse Werte, was einem kleinen Gewicht entsprechen muss. Als einfacher Differentialoperator in einer  $3 \times 3$  Bildelemente umfassenden Umgebung des Bildelements eignet sich besonders ein Laplace-Operator der allgemeinen Art:

$$\begin{array}{ccc} a & b & a \\ b & c & b \end{array} \text{ mit } 4a + 4b + c = 0$$

$$\begin{array}{ccc} a & b & a \end{array}$$

Anwendung dieses Operators bedeutet, dass die Flächenbedeckung des jeweils betreffenden Bildelements (für je eine Druckfarbe) mit dem Faktor  $c$ , die Flächenbedeckungen der es umgebenden Bildelemente mit den Faktoren  $a$  bzw.  $b$  gewichtet werden. Die Summe der neun so gewichteten Flächenbedeckungen entspricht der Ableitung der Flächenbedeckung im betreffenden Bildelement.

Praktisch kann der Laplace-Operator wie folgt aussehen:

$$\begin{array}{ccc} 0 & 1 & 0 \\ 1 & -4 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{array}$$

Für feinere Abstufungen kann die berücksichtigte Umgebung beliebig vergrössert werden. Die diagonalen Koeffizienten können dabei ebenfalls mitberücksichtigt werden ( $\neq 0$ ).

Das umgebungsabhängige Teilgewicht  $G_2$  (für jedes Bildelement und für jede Druckfarbe) errechnet sich dann aus der folgenden Formel:

$$G_2 = \frac{1}{|c|} \cdot (|c| - |L|) \quad \text{bzw. speziell} \quad G_2 = 0,25 \cdot (4 - |L|)$$

worin  $|L|$  das Ergebnis des gemäss Obigem auf das betreffende Bildelement und seine Umgebung angewandten Laplace-Operators und  $c$  das Mittelelement des Laplace-Operators ist.

Je kleiner die Flächenbedeckung dreier Farben ist, desto genauer lässt sich die Flächenbedeckung der vierten Farbe bestimmen. Nicht jede Farbe hat den gleichen Einfluss auf die Messung der anderen. Deshalb müssen für jede Farbe bzw. für jeden Filter separate Beeinflussungskoeffizienten berücksichtigt werden. Das Teilgewicht  $G_3$  ergibt sich dann als Produkt der Remissionswerte der Fremdfarbanteile exponiert mit den entsprechenden Einflusskoeffizienten:

$$G_{3j} = (R_B)^{a_{j,1}} \cdot (R_C)^{a_{j,2}} \cdot (R_M)^{a_{j,3}} \cdot (R_Y)^{a_{j,4}}$$

Darin sind  $R_B$ ,  $R_C$ ,  $R_M$  und  $R_Y$  die Remissionen in den Farben B, C, M und Y und  $a_{j1}$  bis  $a_{j4}$  die genannten Einflusskoeffizienten. Der Index  $j$  bezeichnet die jeweilige Druckfarbe, für die das Teilgewicht gilt. Für  $j = B, C, M$  und  $Y$  lassen sich diese Koeffizienten in einer Matrix darstellen:

$$\begin{matrix} a_{B1} & \dots & a_{B4} \\ : & & : \\ : & & : \\ a_{Y1} & \dots & a_{Y4} \end{matrix}$$

Praktische Werte sind beispielsweise:

0	0	0	0
1	0	0,04	0
1	0,3	0	0,07
1	0,09	0,56	0

Die Koeffizienten sind abhängig vom spektralen Verlauf der einzelnen Farben. Ihr Streubereich ist etwa wie folgt:

$a_{B1}$	$a_{C2}$	$a_{M3}$	$a_{Y4}$	:	0
$a_{B2}$	$a_{B3}$	$a_{B4}$		:	0 ... 0,1
$a_{C3}$	$a_{C4}$	$a_{M4}$	$a_{Y2}$	:	0 ... 0,2
$a_{M2}$				:	0,2 ... 0,5
$a_{Y3}$				:	0,4 ... 0,7
$a_{C1}$	$a_{M1}$	$a_{Y1}$		:	0,9 ... 1,1

Aufgrund der nichtlinearen Gewichtung werden die Abweichungen verzerrt. Es ist daher nicht möglich, eine genaue Aussage über das absolute Mass der Abweichung zu machen.

Bei konstanter Volltonabweichung ergibt sich die grösste Abweichung der Flächenbedeckung bei ca. 50-70 %. Teilgewicht  $G_1$  hat den Schwerpunkt ebenfalls bei ca. 50 %, Flächenbedeckung.  $G_1$  bewirkt somit eine Dynamikkompression der Abweichungen bei grösseren und kleineren Flächenbedeckungen. Wird z. B. die Trapezfunktion von  $G_1$  breit genug gewählt, ergeben sich jedoch nur geringfügige Verzerrungen der absoluten Abweichungen.

Anders verhält es sich bei den Teilgewichten  $G_2$  und  $G_3$ . Sie verzerren die Abweichungen aufgrund von Umgebungs- und Fremdeinflüssen und sind nur schwer berechenbar. Möchte man die gemessene Grösse der Abweichungen durch die Gewichtung nicht allzustark verzerren, so müssen die Teilgewichte entweder 0 oder 1 sein. Ueberschreitet z. B.  $G_2$  oder  $G_3$  einen gewissen Wert, so sind sie 1, darunter sind sie 0. Mit dieser digitalen Gewichtung ist die berechnete relative Abweichung der Flächenbedeckung einigermaßen proportional zu einer Dichteänderung des Volltons. Bei dieser Gewichtung werden die Abweichungen weniger verzerrt. Bei extremen Druckvorlagen besteht jedoch die Gefahr, dass alle Gewichte einer Zone 0 werden.

Für 5- und 6-Farben Druck muss eine zusätzliche Abtasteinrichtung vor und nach dem Druckwerk der fünften und sechsten Farbe angebracht werden. Mit der Messung vor und nach dem Druckwerk kann der Beitrag der zuletzt gedruckten Farbe berechnet und die Abweichung vom Sollwert festgestellt werden.

Sonderfarben werden vielfach im Vollton ohne Übereinanderdruck gedruckt. Für diesen Fall muss das flächenbedeckungsabhängige Teilgewicht  $G_1$  für Mittel- und Volltöne 1 sein. Das fremdfarbabhängige Teilgewicht  $G_3$  wird 0 für jedes Bildelement mit einer (auch kleinen) Flächenbedeckung einer fremden Farbe. Damit ist gewährleistet, dass nur reine Farben gemessen werden.

Gemäss Vorstehendem werden die Sollwerte der Flächenbedeckungen von einer Referenz in Form eines (oder mehrerer) OK-Bogen gewonnen. Dies ist jedoch nicht zwingend, sondern es können dazu auch andere Referenzen herangezogen werden. Eine solche Alternative besteht z. B. darin, die Druckplatten selbst als Referenz zu verwenden. Die einzelnen Druckplatten werden dazu in gleicher Weise wie die zu prüfenden Druckerzeugnisse in Bildelemente eingeteilt. Die Bildelemente werden fotoelektrisch abgetastet und für jedes Bildelement wird die Flächenbedeckung bestimmt. Für die weitere Verarbeitung stehen zwei Möglichkeiten offen. Entweder werden die gemessenen Flächenbedeckungen jedes Bildelementes jeder Druckplatte anhand der Druckkennlinie der Druckmaschine (empirisch, Tabellen) in entsprechende Flächenbedeckungen im Druck umgerechnet und dann direkt als Soll-Flächenbedeckungen zum Vergleich mit den Ist-Flächenbedeckungen herangezogen, oder es werden die gemessenen Flächenbedeckungen anhand der Druckkennlinie in Remissionswerte umgerechnet, die dann wieder gemäss vorstehender Beschreibung demaskiert und dabei in die Soll-Flächenbedeckungen transformiert werden. Bei der letzteren Möglichkeit wird die Referenz gewissermassen aus den Druckplatten synthetisiert.

In Fig. 2 ist ein Blockschema einer nach dieser Variante arbeitenden Einrichtung dargestellt. Der Prozessrechner 5 ist wie bei Fig. 1 mit dem schon genannten Maschinendensitometer 3 und den Farbführungsorganen 2 der Druckmaschine verbunden. Zusätzlich ist noch ein Plattenscanner 6 vorgesehen, der ebenfalls an den Prozessrechner 5 angeschlossen ist. Der Plattenscanner 6 ist konventioneller Bauart (z. B. gemäss US-PS 4 131 879 und 3 958 509 oder EP-Publ. No. 69572, 96227 und 29561) und tastet die einzelnen Druckplatten punktweise fotoelektrisch ab. Die Abtastpunkte (-fleck) können dabei mit den Bildelementen übereinstimmen oder vorzugsweise wesentlich kleiner sein als diese. In letzterem Fall können die Flächenbedeckungen der einzelnen Bildelemente mit grösserer Auflösung und damit exakter und zuverlässiger ermittelt werden. Einzelheiten über die Vorausberechnung der Remissionen bzw. die Bestimmung der Flächendichten aus den Druckplatten gehen aus der CH-Patentanmeldung No. 5965/83 vom 4. November 1983 hervor.

Die Steuerung des Druckprozesses kann gemäss Vorstehendem also auch aufgrund einer Referenz in Form der zugrundeliegenden Druckplatten (oder etwa sogar aufgrund der diesen letzteten zugrundeliegenden Rasterfilme oder dergleichen) erfolgen. Ferner ist aber auch ein gemischter Betrieb möglich. D.h., zum Hochfahren des Druckprozesses bis zu einer befriedigenden Qualität (OK-Bogen) wird aufgrund der Druckplatten geregelt, für den Fortdruck wird aber dann ein OK-Bogen als Referenz verwendet. Im Idealfall stimmt der OK-Bogen ohnehin mit der aufgrund der Druckplatten vorausberechneten, "synthetisierten" Referenz überein, sodass sich eine spezielle Ausmessung eines OK-Bogens erübrigt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Beurteilung der Druckqualität und/oder Regelung der Farbführung bei einer Offset-Druckmaschine (1), wobei ein zu beurteilendes Druckerzeugnis (4) und eine Referenz in gleicher Weise in eine Vielzahl von Bildelementen eingeteilt, bildelementweise fotoelektrisch ausgemessen und bildelementweise verglichen werden, und wobei aufgrund der Vergleichsergebnisse ein Qualitätsmass bzw. ein Stellwert für die Farbführungsorgane (2) der Druckmaschine (1) ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass für jedes Bildelement der in Form eines für gut befundenen Druckerzeugnisses (4) oder von dem Druck zugrundeliegenden Druckplatten vorliegenden Referenz Soll-Flächenbedeckungen für die einzelnen Druckfarben bestimmt werden, dass jedem Bildelement für jede Druckfarbe ein ein Mass für die Sicherheit, mit der sich die jeweilige Flächenbedeckung bestimmen lässt, angegebender Gewichtungsfaktor zugeordnet wird, dass für jedes Bildelement das zu beurteilenden Druckerzeugnisses (4) die Remissionen gemessen und daraus rechnerisch Ist-Flächenbedeckungen für die einzelnen Druckfarben bestimmt werden, dass für jedes Bildelement und die einzelnen Druckfarben die Abweichungen der Ist-Flächenbedeckungen von den Soll-Flächenbedeckungen ermittelt und mit den jeweils zugeordneten Gewichtungsfaktoren gewichtet werden, und dass das Qualitätsmass bzw. die Stellwerte für die Farbführungsorgane (2) aus den dermassen gewichteten Abweichungen ermittelt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gewichteten Abweichungen, vorzugsweise durch Summation und Normierung druckzonenweise zu zonalen gewichteten Abweichungen zusammengefasst werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Stellwerte für die Farbführungsorgane (2) die zonalen gewichteten Abweichungen verwendet werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die rechnerische Ermittlung der Flächenbedeckungen aus den Remissionen durch vorzugsweise iterative Auflösung der Neugebauer-Gleichungen erfolgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Grösse der Bildelemente etwa 0,25 bis 400 mm<sup>2</sup>, vorzugsweise etwa 1 bis 100 mm<sup>2</sup> gewählt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewichtungsfaktor eines jeden Bildelements für jede Druckfarbe aus der Flächenbedeckung, dem Fremdfarbenanteil und in Abhängigkeit von der Umgebung des betreffenden Bildelements festgelegt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewichtungsfaktor eines jeden Bildelements für jede Druckfarbe als Kombination von drei Teilgewichten festgelegt wird, wobei ein erstes Teilgewicht aufgrund der Flächenbedeckung, ein zweites Teilgewicht aufgrund des Fremdfarbenanteils und ein drittes Teilgewicht aufgrund der Umgebung des betreffenden Bildelements bestimmt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das von der Flächenbedeckung abhängige Teilgewicht so gewählt wird, dass es bei mittleren Flächenbedeckungen seinen grössten Wert und kleineren und grösseren Flächenbedeckungen kleinere Werte aufweist.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das von der Umgebung abhängige Teilgewicht so gewählt wird, dass es umso grösser ist, je homogener die Flächenbedeckung in der Umgebung des jeweiligen Bildelements ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das vom Fremdfarbenanteil abhängige Teilgewicht so gewählt wird, dass es umso grösser ist, als die Flächenbedeckungen in den Fremdfarben kleiner sind.



11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass für jedes Bildelement aus den Flächenbedeckungen die Koordinaten im Farbraum ermittelt, die Abweichungen der Koordinaten der Referenz von denen des zu prüfenden Druckerzeugnisses (4) bestimmt und mit für jedes Bildelement individuell festgelegten, die Wichtigkeit für den visuellen Eindruck angehenden Gewichten gewichtet werden, und dass aus den so gewichteten Abweichungen ein Qualitätsmass für die Änderung des visuellen Bildeindrucks bestimmt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle eines für gut befundenen Druckerzeugnisses (4) als Referenz für jedes Bildelement derselben die Remissionen in den Druckfarben gemessen und aus diesen Remissionen in gleicher Weise wie für die zu beurteilenden Druckerzeugnisse (4) die Soll-Flächenbedeckungen rechnerisch ermittelt werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle von Druckplatten als Referenz für jedes Bildelement derselben die Flächenbedeckungen gemessen und anhand der Druckkennlinie der Druckmaschine (1) in Flächenbedeckungen im Druck umgerechnet werden, und dass diese Flächenbedeckungen im Druck unmittelbar als Soll-Flächenbedeckungen benutzt werden.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Falle von Druckplatten als Referenz für jedes Bildelement derselben die Flächenbedeckungen gemessen und anhand der Druckkennlinie in im Druck zu erwartende Soll-Remissionen umgerechnet werden, und dass aus diesen Soll-Remissionen in gleicher Weise wie für die zu beurteilenden Druckerzeugnisse (4) die Soll-Flächenbedeckungen rechnerisch ermittelt werden.

15. Vortrichtung zur Beurteilung der Druckqualität und/oder Regelung der Farbführung bei einer Offset-Druckmaschine, mit einer fotoelektrischen Abtasteinrichtung (3) für die Druckerzeugnisse (4) an der laufenden Druckmaschine (1) sowie einem elektronischen System (5) zur Steuerung der Abtasteinrichtung (3) und zur Auswertung der von der Abtasteinrichtung erzeugten Messdaten im Hinblick auf ein Qualitätsmass oder Stellwerte für die Farbführungsorgane (2) der Druckmaschine, dadurch gekennzeichnet, dass das elektronische System (5) Mittel (51) zur Umrechnung der von der Abtasteinrichtung erfassten Remissionen in Flächenbedeckungen, Mittel (53) zur Bestimmung von Gewichtungsfaktoren anhand der errechneten Flächenbedeckungen, Mittel (56) zur Bestimmung der Abweichungen der Flächenbedeckungen von zu prüfenden Druckerzeugnissen gegenüber den Flächenbedeckungen eines Referenzdruckerzeugnisses, Mittel (54, 55, 57-59) zur Gewichtung dieser Abweichungen mit den Gewichtungsfaktoren und Mittel zur zonenweisen Zusammenfassung der gewichteten Abweichungen zu zonenspezifischen Qualitätsmassen oder Stellwerten für die Beeinflussung der Farbführungsorgane der Druckmaschine aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine mit dem elektronischen System (5) zusammenwirkende Einrichtung (6) zur bereichsweisen fotoelektrischen Abtastung von Druckplatten und zur Bestimmung von Flächenbedeckungen in Bildelementen dieser Druckplatten aufweist.

17. Offset-Druckmaschine mit einer automatischen Regeleinrichtung für ihre Farbführungsorgane, dadurch gekennzeichnet, dass die Regeleinrichtung gemäss einem der Ansprüche 15 bis 16 ausgebildet ist.

## Claims

1. Process for evaluating printing quality and/or regulating ink feed controls in an offset printing machine (1) in which a printed product (4) which is to be evaluated and a reference, divided in the same manner into a plurality of image elements, are measured photoelectrically by image elements, and compared by image elements, and in which on the basis of the comparison result a quality measure or respectively a setting value is determined for the ink feed control elements (2) of the printing machine (1), characterized in that for each image element of the reference in the form of a printed product (4) which is deemed to be good, or printing plates upon which the printing process is based, reference surface coverages are determined for the individual printing colours, that a weighting factor indicating a measure of the assurance with which the respective surface coverage may be determined is assigned to each image element for each printing colour, that for each image element of the printed product (4) which is to be evaluated the reflectances are measured and therefrom actual surface coverages for the individual printing colours are determined by calculation, that for each image element and the individual printing colours the deviations of the actual surface coverages from the reference surface coverages are determined and weighted with the respectively assigned weighting factors, and that the quality measure or respectively the setting values for the ink feed control elements (2) are determined from the thus weighted deviations.

2. Process according to Claim 1, characterized in that the weighted deviations are combined to zonal weighted deviations preferably by summation and standardization in print zones.

3. Process according to Claim 2, characterized in that the zonal weighted deviations are used as setting values for the ink feed control elements (2).

4. Process according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the determination by way of calculation of the surface coverages from the reflectances takes place through preferably iterative solution of the Neugebauer equations.

5. Process according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the extent of the image elements is selected to be approximately 0.25 to 400 mm<sup>2</sup>, preferably approximately 1 to 100 mm<sup>2</sup>.

6. Process according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the weighting factor of each image element for each printing colour is established from the surface coverage, the foreign colour component and as a function of the environment of the respective image element.

5 7. Process according to Claim 6, characterized in that the weighting factor of each image element is established for each printing colour as a combination of three partial weights, in which a first partial weight is determined from the surface coverage, a second partial weight from the foreign component and a third partial weight from the environment of the respective image element.

10 8. Process according to Claim 7, characterized in that the partial weight dependent on the surface coverage is selected such that it has its maximum value in the case of medium surface coverages and has lower values in the cases of smaller and greater surface coverages.

9. Process according to Claim 7 or 8, characterized in that the partial weight dependent on the environment is selected such that it increases in value with increasing homogeneity of the surface coverage in the environment of the respective image element.

15 10. Process according to one of Claims 7 to 9, characterized in that the partial weight depending on the foreign colour component is selected such that its value increases as the surface coverages in the foreign colours decreases.

20 11. Process according to one of Claims 1 to 10, characterized in that for each image element the coordinates are determined in the colour space from the surface coverages, the deviations of the coordinates of the reference are determined from those of the printed product (4) to be evaluated and are weighted with weights, established individually for each image element, which weights indicate the importance for the visual appearance, and that from the thus weighted deviations a quality measure is determined for the alteration of the visual image appearance.

25 12. Process according to one of Claims 1 to 11, characterized in that in the case of a printed product (4) found to be good as reference for each image element of same the reflectances in the printing colours are measured and from these reflectances the reference surface coverages are determined by calculation in the same way as for the printed products (4) to be evaluated.

30 13. Process according to one of Claims 1 to 11, characterized in that in the case of printing plates as reference for each image element of same the surface coverages are measured and by means of the printing characteristic of the printing machine (1) are converted into surface coverages in print, and that these surface coverages in print are utilised directly as reference surface coverages.

35 14. Process according to one of Claims 1 to 11, characterized in that in the case of printing plates as reference for each image element of same the surface coverages are measured and by means of the printing characteristic are converted into reference reflectances to be expected in print, and that from these reference reflectances the reference surface coverages are determined by calculation in the same manner as for the printed products (4) to be evaluated.

40 15. Apparatus for evaluating printing quality and/or regulating ink feed controls in an offset printing machine, having a photoelectric scanning device (3) for the printed products (4) while the printing machine (1) is running and also having an electronic system (5) for controlling the scanning device (3) and for evaluating the measured data produced by the scanning device, taking into account a quality measure or setting values for the ink feed control elements (2) of the printing machine, characterized in that the electronic system (5) has means (51) for converting the reflectances detected by the scanning device into surface coverages, means (53) for determining weighting factors by means of the calculated surface coverages, means (56) for determining the deviations of the surface coverages from printed products to be examined with respect to the surface coverages of a reference printed product, means (54, 55, 57-59) for the weighting of these deviations with the weighting factors and means for summing the weighted deviations, by zones, to zone-specific quality measures or setting values to influence the ink feed control elements of the printing machine.

45 16. Apparatus according to Claim 15, characterized in that it has a device (6) cooperating with the electronic system (5) for photoelectrically scanning the printing plates by areas, and for determining surface coverages, in image elements, of these printing plates.

50 17. Offset printing machine having an automatic regulating device for its ink feed control elements, characterized in that the regulating device is constructed in accordance with one of Claims 15 to 16.

## 55 Revendications

1. Procédé pour apprécier la qualité d'impression et/ou régler l'encre d'une machine (1) d'impression en offset, selon lequel on subdivise un tirage d'impression, ou imprimé (4), à apprécier, et une référence, de la même façon, en un grand nombre d'éléments d'image, on effectue sur ces éléments d'image des mesures photoélectriques et des comparaisons et, en se fondant sur le résultat de la comparaison, on détermine une mesure de la qualité ou une valeur de réglage pour les organes (2) d'encre de la machine (1) d'impression, procédé caractérisé en ce que, pour chaque élément d'image de la référence, présente sous forme d'un imprimé (4) jugé bon ou sous la forme des plaques d'impression se trouvant à la base de l'impression, on détermine des valeurs de consigne de la couverture de surface pour les diverses encres d'impression, on associe à chaque élément d'image pour chaque encre d'impression un facteur de pondération indiquant une

mesure de la fiabilité avec laquelle on peut déterminer chaque couverture de surface, on mesure pour chaque élément d'image de l'imprimé (4) à apprécier les réflectances et l'on en détermine par le calcul des valeurs réelles de couverture de surface pour les diverses encres d'impression; on détermine, pour chaque élément d'image et pour les diverses encres d'impression, les écarts des valeurs réelles de couverture de surface par rapport aux valeurs de consigne de couverture de surface que l'on pondère avec les facteurs de pondération correspondants; et l'on détermine la mesure de la qualité ou les valeurs de réglage des organes (2) d'encrage à partir des écarts pondérés de cette façon.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on regroupe, avantageusement par sommation et normalisation et par zones, les écarts pondérés, pour obtenir des écarts pondérés par zones.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on utilise comme valeurs de réglage pour les organes (2) d'encrage les écarts pondérés par zones.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la détermination des couvertures de surface, effectuée par le calcul, est obtenue à partir des réflectances par résolution, avantageusement par itération, des équations de Neugebauer.

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on choisit la grandeur des éléments d'image entre environ 0,25 et 400 mm<sup>2</sup>, avantageusement entre environ 1 et 100 mm<sup>2</sup>.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce qu'on établit le facteur de pondération de chaque élément d'image pour chaque encres d'impression à partir de la couverture de surface, de la partie de couleur ou encres étrangère et en fonction de l'environnement de l'élément d'image en cause.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'on établit le facteur de pondération de chaque élément d'image pour chaque encres d'impression sous forme d'une combinaison de trois poids partiels, un premier poids partiel étant déterminé en se fondant sur la couverture de surface, un second poids partiel en se fondant sur la partie d'encres ou couleur étrangère et un troisième poids partiel en se fondant sur l'environnement de l'élément d'image en cause.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'on choisit le poids partiel dépendant de la couverture de surface de manière qu'il présente sa plus grande valeur pour des couvertures moyennes de surface et sa plus petite valeur pour des couvertures plus grandes et plus petites de surface.

9. Procédé selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce qu'on choisit le poids partiel dépendant de l'environnement de façon qu'il soit d'autant plus grand que la couverture de surface est plus homogène dans l'environnement de chaque élément d'image.

10. Procédé selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce qu'on choisit le poids partiel dépendant de la partie de couleur ou d'encres étrangère de façon qu'il soit d'autant plus grand que les couvertures de surface sont plus petites dans les couleurs étrangères.

11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que, pour chaque élément d'image, on détermine à partir des couvertures de surface les coordonnées dans l'espace trichromatique, on détermine les écarts des coordonnées de la référence par rapport au tirage (4) à vérifier et l'on pondère, avec les coefficients de pondération établis individuellement pour chaque élément d'image et donnant l'importance pour la sensation ou impression visuelle, et en ce que, à partir des écarts ainsi pondérés, on détermine une mesure de qualité de la variation de sensation visuelle de l'image.

12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que, dans le cas d'un tirage d'impression (4) considéré comme bon et utilisé comme référence, on mesure pour chaque élément d'image de cette référence les réflectances des encres d'impression et, à partir de ces réflectances et de la même façon que pour les tirages d'impression (4) à apprécier, on détermine par calcul les valeurs de consigne des couvertures de surface.

13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que, dans le cas de plaques d'impression constituant la référence, on mesure pour chaque élément d'image de cette référence les couvertures de surface et, en tenant compte de la courbe caractéristique de la machine (1) d'impression, on convertit par le calcul en des couvertures de surface pour l'impression, et en ce qu'on utilise ces couvertures de surface pour l'impression directement comme des valeurs de consigne pour les couvertures de surface.

14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que, dans le cas des plaques d'impression servant de référence, on mesure pour chaque élément d'image de ces plaques les couvertures de surface et, en tenant compte des courbes caractéristiques d'impression, on convertit par le calcul en des valeurs de consigne pour les réflectances à attendre pour l'impression et en ce que, à partir de ces valeurs de consigne des réflectances, on détermine par le calcul, de la même façon que pour les tirages d'impression (4) à vérifier, les valeurs de consigne des couvertures de surface.

15. Dispositif pour apprécier la qualité d'impression et/ou le réglage de l'encrage d'une machine d'impression en offset, comportant un appareillage (3) d'exploration photo-électrique des imprimés (4) obtenus sur la machine (1) d'impression en cours de fonctionnement, ainsi qu'un système électronique (5) pour commander l'appareillage (3) d'exploration et pour exploiter, dans l'optique d'une mesure de la qualité ou d'obtention de valeurs de réglage des organes (2) d'encrage de la machine d'impression, les mesures obtenues par l'appareillage d'exploration, dispositif caractérisé en ce que le système électronique (5) présente un moyen (51) pour convertir les réflectances, saisies par l'appareillage d'exploration, en des couvertures de surface, un moyen (53) pour déterminer des facteurs de pondération à propos des couvertures de surface calculés, un moyen (56) pour déterminer les écarts des couvertures de surface des imprimés à vérifier par rapport aux couvertures de surface d'un imprimé de référence, des moyens (54, 55, 57-59) pour pondérer ces

écarts à l'aide des facteurs de pondération et un moyen pour regrouper par zones les écarts pondérés afin d'obtenir des mesures de qualité spécifiques pour les zones ou des valeurs de réglage pour influencer sur les organes d'encre de la machine d'impression.

5 16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il présente un appareillage (6), coopérant avec le système électronique (5) pour explorer par voie photo-électrique et par domaine des plaques d'impression et pour déterminer les couvertures de surface dans des éléments d'image de ces plaques d'impression.

17. Machine d'impression en offset, ou rotative offset, comportant un appareillage de réglage automatique de ses organes d'encre, machine caractérisée en ce que l'appareillage de réglage est réalisé selon l'une des revendications 15 ou 16.

10

15

20

25

30

35

40

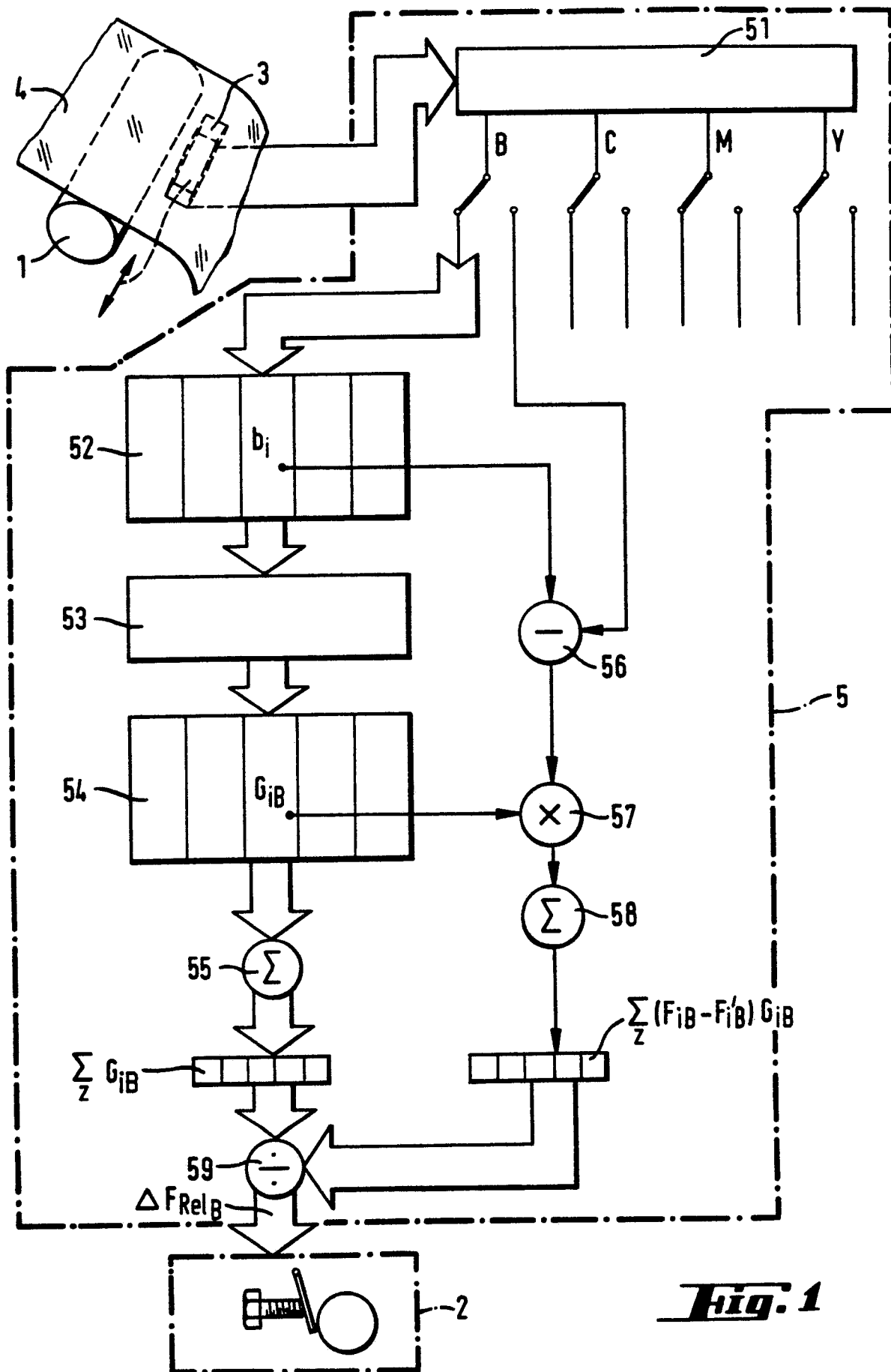
45

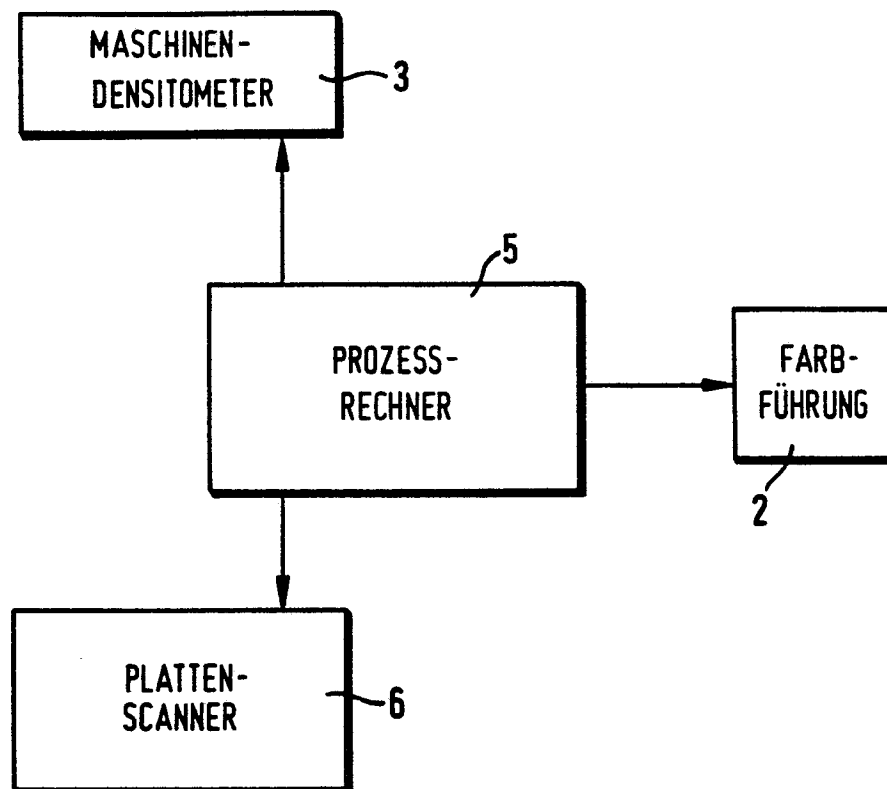
50

55

60

65

**Fig. 1**



***Fig. 2***