

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 228 347 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
13.11.1996 Patentblatt 1996/46

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 33/00**, G01J 3/46

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
25.10.1989 Patentblatt 1989/43

(21) Anmeldenummer: **86810562.8**

(22) Anmeldetag: **04.12.1986**

(54) **Verfahren zur Farbauftragssteuerung bei einer Druckmaschine, entsprechend ausgerüstete Druckanlage und Messvorrichtung für eine solche Druckanlage**

Process for controlling the application of colours in a printing machine, printing device equipped therewith and measuring device for such a printing device

Procédé de commande de l'alimentation en encre pour une machine à imprimer, dispositif d'impression équipé de manière correspondante et dispositif de mesure pour un tel appareil d'impression

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI NL SE

(30) Priorität: **10.12.1985 CH 5262/85**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.07.1987 Patentblatt 1987/28

(73) Patentinhaber:
• **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
D-69019 Heidelberg (DE)**
• **GRETAG Aktiengesellschaft
CH-8105 Regensdorf (CH)**

(72) Erfinder:
• **Kipphan, Helmut, Prof. Dr.
D-6830 Schwetzingen (DE)**
• **Löffler, Gerhard
D-6909 Walldorf (DE)**
• **Keller, Guido
CH-8046 Zürich (CH)**
• **Ott, Hans
CH-8105 Regensdorf (CH)**

(74) Vertreter: **Kreewein, Walter, Dr. et al
Patentabteilung
CIBA-GEIGY AG
Postfach
4002 Basel (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 089 016	EP-A- 0 094 218
EP-A- 0 123 257	EP-A- 0 136 542
EP-A- 0 143 744	DD-A- 99 439
DD-A- 227 094	DE-A- 1 921 460
DE-A- 2 313 528	DE-A- 2 728 738
DE-A- 2 947 791	DE-A- 3 140 760
DE-A- 3 207 369	DE-A- 3 626 423
FR-A- 2 181 213	FR-A- 2 386 083
FR-A- 2 386 813	US-A- 4 185 920
US-A- 4 256 131	US-A- 4 439 038
US-A- 4 505 589	US-A- 4 706 206

- **DIN 6 69, Teil 8**
- **XIV. Woche der Druckindustrie -
Fachveranstaltung Offsetdruck. Dr. Friedrich
DOLEZALEK. FOGRA "Wann Druckkontrolle
nach Vollton, wann nach Raster?"**
- **FOGRA-Symposium Densitometrie oder
Farbmessung in der Druckindustrie.
"Bildbezogene Mess- und Regeltechnik -
System Brunner PCP." Felix Brunner. System
Brunner AG.**
- **"Grundlagen der Qualitätskontrolle"
Heidelberger Druckmaschinen AG.**
- **Heidelberg CPC "Print control strips Brunner
System" instruction for use. Heidelberg
Druckmaschinen AG.**
- **Heidelberg CPC "Druckkontrollstreifen System
FOGRA PMS". Anleitung zum Gebrauch.
Heidelberger Druckmaschinen AG.**
- **CPC Heidelberger Nachrichten 3/40
Heidelberger Druckmaschinen AG.**

EP 0 228 347 B2

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • FOGRA-Forschungsbericht 6.016, "Beurteilung und Bewertung der Farbwiedergabe im Mehrfarbendruck", München 1978 • Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau • Lueger, Lexikon der Technik, Bd.13,4. Aufl.,S.276-287 • CH. Hashimoto, "CONTROL OF A FOUR-COLOUR LITHOGRAPHIC PRESS BY MONITORING THE HUE CONSISTENCY OF THE REPRODUCTION WITH A DENSITOMETER", dec. 1979 • Dr. G. Rösler, Kunststoffberater 10/1982 • "Verbesserte Oberflächen-Farbmessetechnik", H.Jansen, Kunststoffberater 7/8 1983 • "Mobiles und schnelles Farbmesssystem mit hoher spektraler Auflösung", Dr. G. Rösler, QZ 30, 6/85 • Proceedings of the Tokyo Symposium '77 on Photo & Electro-Imaging • TAGA-Proceedings 1985, R.P. Mason • Leaflet "The Automated Press", Macbeth Chicago 1985 • Fachhefte 1/85, März 1985, Seiten 5-13 | <ul style="list-style-type: none"> • FOGRA-Forschungsbericht 6.022, "Kriterien der Druckbildbeurteilung und -bewertung", München 1981 • Forschungsbericht KfK-PDV 177, "Microrechner-Regelsystem für den Farbfluss von Bogenoffsetmaschinen,Dezember 1979, Steiner et al. • Polygraph 19/75 • Polygraph 11/12-75, "Zukunftsperspektiven der Drucktechnik" • "Die Entstehung des Farbeindrucks bei der autotypischen Farbmischung", Dissertation von F. Häuser,Bonn • "Einführung in die Farbmatrik", M.Richter,Berlin-New York 1981, 2. Auflage • Fogra- Seminarunterlagen, 28.-30.10.85, München, "Farbdichtemessung in der Drucktechnik" • "Wann Druckkontrolle nach Vollton, wann nach Raster?"- Fachveranstaltung Offsetdruck-27.10.85-Nürnberg,Dolezalek • "Die messtechnische Kontrolle der Färbung im Mehrfarbendruck-Theorie und Verfahrenstechnik", M. Brune, München 1973 • Fogra-Bericht 3239 |
|--|--|

Beschreibung

Verfahren zur Farbauftragsregelung bei einer Druckmaschine, entsprechend ausgerüstete Druckanlage und Messvorrichtung für eine solche Druckanlage.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Farbauftrags einer Druckmaschine gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1, eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Druckanlage nach dem Oberbegriff des Anspruchs 15 und eine zur Erzeugung von Steuerdaten für eine solche Druckanlage bestimmte Messvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 18.

Im laufenden Druckprozess ist die Steuerung der Farbführung die wichtigste Möglichkeit zur Beeinflussung des Bildeindrucks. Sie erfolgt nach visueller Beurteilung oder aufgrund von densitometrischen Analysen von mitgedruckten Farbmessfeldern. Ein Beispiel für letztgenannte Steuerung ist in DE-A-2 728 738 beschrieben.

In der Praxis hat es sich gezeigt, dass die Steuerung der Farbführung allein aufgrund von densitometrischen Dichtemessungen vielfach ungenügend ist. So kommt es u.a. häufig vor, dass bei Regelung auf gleiche Volltondichten erhebliche Farbunterschiede zwischen Andruck bzw. Andruckersatz und Fortdruck auftreten. Diese Farbunterschiede (Bildeindrücke) müssen dann noch manuell durch interaktive Anpassung der Farbführung korrigiert werden. Die Ursachen für diese Farbunterschiede liegen in den im allgemeinen unterschiedlichen Herstellungsprozessen für Andruck/Andruckersatz und Fortdruck und in den farblichen Unterschieden der dabei verwendeten Materialien. Ebenfalls ist bei konstanter Farb- insbesondere Volltondichte die Konstanz des Farbeindrucks aufgrund von Änderungen des Tonwerts durch Gummituchverschmutzung oder andere Einflüsse nicht gewährleistet.

Aus der DD 227 094 ist ein Verfahren zur Farbauftragsregelung einer Druckmaschine bekannt, bei dem ein Druckbogen bereichsweise farbmétrisch ausgemessen wird, wobei für jeden Messbereich die Normfarbwerte nach CIE bestimmt werden. Aus den Normfarbwerten werden mit Hilfe der Neugebauer-Gleichungen die Flächendeckungsgrade in den beteiligten Druckfarben ermittelt. Diese werden mit Sollwerten eines Probedrucks verglichen, und anhand des Vergleichsergebnisses werden Zonenschrauben und Farbdrukturen der Druckmaschine mittels eines Steuerkreises automatisch verstellt.

Dieses bekannte Verfahren erfordert zur Bestimmung der in die Neugebauer-Gleichungen eingehenden Grössen zwingend einen unter identischen Bedingungen hergestellten speziellen Probedruck mit Volltonfeldern sämtlicher möglicher Druckfarbenkombinationen sowie eine zusätzliche farbmétrische Ausmessung des Druckbogens bereits nach dem ersten Druckwerk. Es erfordert deshalb einen doppelten Messaufwand und kann vor allem zumindest dann kein bezüglich des erzielten Farbeindrucks einwandfreies Druckergebnis

gewährleisten, wenn sich die Druckbedingungen z. B. durch Gummituchverschmutzung oder durch abnutzungsbedingte Veränderungen der Druckplatten oder durch sonstige Einflüsse unbemerkt verändern. Die Farbmétrik wird nur indirekt zur Bestimmung der Flächendeckungsgrade verwendet, das Wesen der Farbmétrik kommt jedoch nicht zum Tragen.

Durch die vorliegende Erfindung soll nun die Steuerung der Farbführung bei Druckmaschinen dahingehend verbessert werden, dass ein höherer Übereinstimmungsgrad im Bildeindruck zwischen Andruck bzw. Andruckersatz und Fortdruck erzielt wird und der Fortdruck im Farbeindruck stabil bleibt oder Farbveränderungen erkannt werden.

Dieses Ziel wird durch das im Anspruch 1 beschriebene erfindungsgemässe Verfahren, die entsprechend ausgerüstete Druckanlage gemäss Anspruch 15 und die erfindungsgemässe Messvorrichtung nach Anspruch 18 erreicht.

Der Kern der vorliegenden Erfindung liegt also darin, dass das Prinzip der densitometrischen Farbdichtemessung verlassen und durch spektrale Farbmessung ersetzt wird, wobei die spektralen Remissionen der ausgemessenen Testbereiche bestimmt werden und die Steuerung der Farbführung (zumindest während der Einrichtphase der Druckmaschine) aufgrund dieser spektralen Remissionen oder der daraus abgeleiteten farbmétrischen Kenngrössen und nicht aufgrund von Dichtemessungen erfolgt. Auf diese Weise können die Bildeindrücke auch heikler, bildwichtiger Stellen im Fortdruck optimal mit denjenigen des Andrucks bzw. Andruckersatzes in Übereinstimmung gebracht werden, wobei bis zu einem gewissen Grad auch Farbabweichungen aufgrund unterschiedlicher Tonwertzunahmen und anderer Material- und Prozesseinflüsse ausgeglichen werden. Die Farbmessung selbst kann auf mitgedruckten Farbtestfeldern oder auch auf geeignet gewählten Stellen (Testbereichen) im Bild erfolgen.

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

- Fig. 1 ein stark vereinfachtes Blockschema einer erfindungsgemässen Druckanlage
- Fig. 2 ein Blockschema des Messwerterfassungs-Teiles der Anlage nach Fig. 1 und
- Fig. 3 eine schematische Skizze eines Details aus Fig. 2.

Die in Fig. 1 dargestellte Druckanlage entspricht bis auf die noch zu erläuternden erfindungsgemässen Unterschiede im Messwerterfassungsteil im wesentlichen den bekannten Anlagen dieser Art, beispielsweise etwa der schon erwähnten Anlage gemäss DE-A-2 728 738. Dementsprechend umfasst die dargestellte Druckanlage ein Messwerterfassungsgerät 10, eine Steuerkonsole 20 und eine mit einer fernsteuerbaren Farbführung ausgestattete Druckmaschine 30.

Mit dem Messwerterfassungsgerät 10 werden von der Druckmaschine 30 erzeugte Druckbogen 40 in einer Reihe von Testbereichen, beispielsweise etwa in ausgewählten Stellen des Druckbilds oder im Bereich von mitgedruckten Farbmessfeldern 41 fotoelektrisch ausgemessen, und aus den dabei gewonnenen Messdaten werden Steuerdaten 11 ermittelt, welche den Farbabweichungen der am Druck beteiligten Druckfarben in den einzelnen Druckzonen und Druckwerken entsprechen und als Eingangsgrößen der Steuerkonsole 20 zugeführt werden. Die Steuerkonsole 20 erzeugt aus den Steuerdaten 11 Stellsignale 21, welche die Farbführungsorgane der Druckmaschine 30 in der Weise verstellen, dass die Farbabweichungen minimal werden.

In Fig. 2 ist der prinzipielle Aufbau des Messwerterfassungsgeräts 10 dargestellt. Er entspricht in weiten Teilen demjenigen des in US-A-4 505 589 beschriebenen Gerätes, so dass sich die folgende Beschreibung im wesentlichen auf die erfindungsgemässen Unterschiede gegenüber diesem bekannten Gerät konzentriert.

Das Gerät 10 umfasst einen Messkopf 101, der z. B. mittels eines Schrittmotors 102 relativ zum auszumessenden Druckbogen bewegbar ist. Zusätzlich ist noch ein Handmesskopf 103 vorgesehen, der manuell auf dem gewünschten Testbereich des Druckbogens positioniert werden kann. Die beiden Messköpfe 101 und 103 enthalten eine nicht dargestellte Messanordnung, welche den auszumessenden Testbereich z. B. gemäss dem üblichen Standard unter 45° beleuchtet und das vom Testbereich unter 90° remittierte Licht aufnimmt und in einen Lichtleiter 104 einkoppelt, der es einem Spektrometer 105 zuführt. (Selbstverständlich kann das remittierte Licht dem Spektrometer auch über andere Mittel zugeführt werden.) Dort wird das remittierte Licht spektral zerlegt und gemessen. Die dabei gewonnenen Messdaten werden einem Rechner 106 zugeführt, der aus ihnen in noch zu erläuternder Weise die Steuerdaten 11 für die Steuerkonsole 20 ermittelt. Daneben bedient bzw. steuert der Rechner 106 eine Treiber-Elektronik 107 für den Schrittmotor 102 und die Speisung der Lichtquellen in den Messköpfen 101 und 103 und ein Datensichtgerät 108, einen Drucker 109, und eine Tastatur 110, alles im wesentlichen so wie beim genannten bekannten Gerät.

Der für die Erfindung primär relevante Unterschied des dargestellten Messwerterfassungsgeräts 10 gegenüber dem erwähnten bekannten Gerät besteht in erster Linie darin, dass es zur spektralen Farbanalyse der speziell auszumessenden Testbereiche und somit zur farbmimetrischen Analyse eingerichtet ist, während das bekannte Gerät lediglich densitometrische Farbdichten zu messen imstande ist, also keine Farbmessung/Farbmimetrik erlaubt. Der zweite wesentliche Unterschied besteht in der Auswertung der fotoelektrischen Messdaten im Hinblick auf die Steuerung der Farbführung.

In Fig. 3 ist der prinzipielle (an sich bekannte) Aufbau des Spektrometers 105 gezeigt. Das über den

faseroptischen Lichtleiter 104 (oder direkt) von einem der Messköpfe 101 und 103 zugeführte Messlicht beaufschlägt über einen Eintrittsspalt ein holografisches Gitter 151 und wird von diesem nach Wellenlängen geordnet räumlich aufgespalten. Das so spektral zerlegte Licht fällt derart auf eine zeilenförmige Anordnung von z. B. 35 Fotodioden 152, dass jede Fotodiode mit Licht eines individuellen, relativ engen Wellenlängenbereichs beaufschlägt wird. Die von den 35 Fotodioden erzeugten Meßsignale entsprechen also der spektralen Intensitätsverteilung des Messlichts an 35 diskreten Stützpunkten (Wellenlängenbereichen). Zur Abfrage der Fotodioden 152 ist ein Interface (Schnittstelle) 153 vorgesehen, welches die Meßsignale verstärkt und digitalisiert und so in eine für den Rechner 106 verständliche Form bringt. Das Interface könnte räumlich natürlich auch im Rechner angeordnet sein.

Das Messwerterfassungsgerät 10, die Steuerkonsole 20 und die eigentliche Druckmaschine 30 bilden einen geschlossenen Regelkreis. Bei den bisher bekannten Systemen dieser Art erfolgt die Regelung der Farbführung aufgrund von densitometrischen Dichtemessungen der beteiligten Druckfarben. Ergeben sich Abweichungen gegenüber entsprechenden Soll-Dichtewerten, so werden diese von der Steuerkonsole durch entsprechende Verstellung der Farbführungsorgane ausgeregelt, d.h. zu Null gemacht bzw. in den zulässigen Toleranzbereich gebracht. Die Farbführungsregelung erfolgt also farbdichtengesteuert.

Aus den einleitend erwähnten Gründen ist diese bekannte Art der Farbführungssteuerung nicht in allen Fällen vollauf befriedigend.

Gemäss dem grundlegenden Gedanken der Erfindung wird das Prinzip der alleinigen farbdichtengesteuerten Farbführung verlassen und durch eine auf spektrale Farbmessung und Farbmimetrik beruhende Steuerung wesentlich ergänzt. Mit anderen Worten, für jeden Testbereich (z. B. Farbmessfeld) werden durch spektrale Messung die spektralen Remissionen ermittelt und gegebenenfalls durch Umrechnung die Farbwerte eines ausgewählten Farbkoodinaten-systems bestimmt und mit entsprechenden Soll-Remissionen respektive Soll-Farbwerten verglichen. Die Steuerung der Farbführung erfolgt dann aufgrund der Abweichungen der spektralen Remissionen oder der Farbwerte von den Soll-Werten ("Farbabstände") und nicht mehr aufgrund der Abweichungen der densitometrischen Farbdichten. Vorzugsweise erfolgt die Regelung mit der Massgabe, dass der sich aus der Summe der Farbabstände verschiedener Testbereiche ergebende Gesamtabstand einer Druckzone minimal werden soll, wobei jeder Testbereich und entsprechend sein Farbabstand erwünschtenfalls mit einem individuellen Gewicht berücksichtigt werden kann.

Im folgenden wird die Steuerung nach Farbkoodinaten beschrieben. Für die Steuerung nach spektralen Remissionen gilt prinzipiell das gleiche.

Das der Farbmessung zugrunde liegende Farbkoodinaten-system ist an sich beliebig. Vorzugsweise wird

jedoch das $L^*a^*b^*$ -System oder das $L^*u^*v^*$ -System der CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) verwendet. Unter Farbort wird im folgenden das Koordinaten-Tripel (L^* , a^* , b^*) bzw. (L^* , u^* , v^*) verstanden, unter Farbabstand entsprechend der Vektor ΔE_{Lab} bzw. ΔE_{Luv} oder die Einzelvektoren (ΔL^* , Δa^* , Δb^*) bzw. (ΔL^* , Δu^* , Δv^*). Die Sollwerte der Farbkoordinaten (Soll-Farborte) für die einzelnen Testbereiche können dem Messwert-erfassungsgerät 10 z. B. von Hand über die Tastatur 110 eingegeben werden. Viel einfacher und zweckmäs-

siger ist es jedoch, den Andruck bzw. Andruckersatz, oder was sonst als Referenz dienen soll, mit dem Gerät selbst auszumessen und die Messwerte bzw. die daraus errechneten Daten als entsprechende Sollwerte abzuspeichern. Dasselbe gilt auch für die im Zusammenhang mit der noch zu beschreibenden, überlagerten dichteabhängigen Steuerung benötigten Farbdichte-Sollwerte.

Aus Gründen der leichten Verständlichkeit einerseits und Kompatibilität mit bestehenden Geräten andererseits ist das gesamte Regelsystem darstellungsgemäss auf die beiden Komponenten Messwerterfassungsgerät 10 und Steuerkonsole 20 aufgeteilt und sind die vom Messwerterfassungsgerät 10 erzeugten Steuersignale 11 genau von derselben Art wie bei den bekannten Farbdichtemessanlagen, so dass das erfindungsgemässe Messwerterfassungsgerät 10 also direkt mit der genannten bekannten Steuerkonsole 20 zusammengeschlossen werden kann und zur Umrüstung einer entsprechenden Druckanlage auf das erfindungsgemässe Verfahren nur das Messwerterfassungsgerät ersetzt werden muss. Selbstverständlich ist es aber auch ohne weiteres möglich, die zur Ausregelung der Farbabweichungen erforderlichen Stellsignale ohne den Umweg über die kompatiblen Steuersignale unmittelbar aus den vom Messwerterfassungsgerät berechneten Farbabständen zu erzeugen und die dafür notwendigen elektrischen Schaltungen anders zusammenzufassen oder auch in ein einziges Gerät zu integrieren. Die dargestellte Zweiteilung ist daher, wenngleich auch sehr praxisnahe, rein beispielsweise zu verstehen.

Der Rechner 110 bildet, wie schon erläutert, für jeden Testbereich den Farbabstandsvektor ΔE_n . Jeder dieser Vektoren ΔE_n wird nun mit einem Gewichtungsfaktor g_n gewichtet, sodass also jeder Testbereich individuell berücksichtigt werden kann. Bildtypische Testbereiche werden dabei ein grösseres Gewicht erhalten, weniger bildwichtige ein geringeres.

Selbstverständlich ist es auch möglich, auf die Gewichtung zu verzichten, und alle Testbereiche gleich zu behandeln oder aber von vorneherein nur bestimmte Testbereiche zur Steuerung heranzuziehen. Die Gewichtungsfaktoren können über die Tastatur z. B. auch interaktiv eingegeben oder vorprogrammiert sein.

Die gewichteten oder gegebenenfalls auch ungewichteten Farbabstandsvektoren einzelner Messfelder werden mathematisch je mit einer z. B. empirisch ermittelten Transformationsmatrix multipliziert, und bei

Beachtung gewisser Gütekriterien ergibt sich daraus ein Farb-Dichteänderungsvektor, dessen Komponenten die Dichteänderungen bzw. die Schichtdickenänderungen der am Druck beteiligten Druckfarben sind, und der damit die Steuerdaten für die betreffende Druckzone darstellt und solche Änderungen der Einstellung der Farbführungsorgane hervorruft, dass der Gesamtfarbabstand - ermittelt als die Summe der Beträge oder Summe der Farbabstandsquadrate der einzelnen Farbabstände - minimal wird. Dieser Gesamtfarbabstand kann auch als Qualitätsmass für den Druck dienen.

Die Elemente der Transformationsmatrizen enthalten im wesentlichen die partiellen Ableitungen der Farbkoordinaten nach den Farbdichten der beteiligten Druckfarben. Sie können empirisch durch Messungen an entsprechenden Testdrucken oder synthetisch durch Modellierung ermittelt werden.

Für den Dreifarbindruck hat der Dichteänderungsvektor drei Komponenten, und die Berechnung aus den ebenfalls drei Komponenten aufweisenden Farbabstandsvektoren ist daher relativ komplikationsfrei. Bei mehr als drei Druckfarben müssen jedoch die Beiträge der einzelnen Testbereiche in geeigneter Weise logisch den einzelnen Komponenten des Dichteänderungsvektors in der Weise zugeordnet werden, dass sich ein entsprechend mehrdimensionaler Vektor ergibt.

Wie schon erwähnt, können die Stellsignale für die Farbführungsorgane aber ohne weiteres auch direkt aus den Farbabständen ermittelt werden. Auch hier wird man zweckmässigerweise wieder das Kriterium zugrundelegen, dass der Gesamtfarbabstand minimiert werden muss. Die unterschiedliche Gewichtung der einzelnen Testbereiche kann auch dabei angewandt werden.

Der Druckprozess verläuft üblicherweise in drei Phasen. Da ist zunächst die mehr oder weniger grobe Voreinstellung ("Presetting") der Druckmaschine z. B. aufgrund von Messwerten der Druckplatten, dann die sogenannte Einrichtungphase (Abstimmen, Registermachen), in der die Farbführung anhand des Andruckes bzw. Andruckersatzes auf die eine oder die andere Weise solange fein eingestellt wird, bis das Druckergebnis befriedigt, und schliesslich der Fortdruck, bei dem sich die Regelung darauf konzentriert, das bei der Einrichtung erreichte Ergebnis möglichst konstant beizubehalten. Üblicherweise benützt man hierbei als Referenz nicht den Andruck oder dergleichen, sondern den für gut befundenen Druckbogen, den sogenannten "O.K.-Bogen", und regelt im Fortdruck auf konstante densitometrische Farbdichten.

Die Phase der Dichteregulierung im Fortdruck lässt sich sehr einfach auch mit der erfindungsgemässen Druckanlage realisieren. Es brauchen dazu lediglich die spektralen Remissionen in Filter-Farbdichten (entsprechend der Densitometrie) umgerechnet und mit den von einem O.K.-Bogen ermittelten Sollfarbdichtewerten verglichen zu werden. Die Differenzen der Farbdichten stellen dann unmittelbar die Steuerdaten 11 für die Steuerkonsole 20 dar.

Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens kann also das Einrichten der Druckmaschine wie weiter vorne beschrieben farbabstandsgesteuert erfolgen und der Fortdruck dann in an sich herkömmlicher Weise farbdichtengesteuert stabilisiert werden. Ein besonderer Vorteil dabei ist ferner, dass der Farbdichte-Ermittlung beliebige Filtercharakteristiken zugrunde gelegt werden können, wodurch hohe Flexibilität einer solchen Anlage erreicht wird.

Gemäss einer weiteren vorteilhaften Variante können die beiden Steuerungsprinzipien einander auch überlagert werden. Das heisst, während der farbdichtegesteuerten Fortdruckstabilisierung wird zusätzlich der Gesamtfarbabstand bestimmt und überwacht. Sollte der Gesamtfarbabstand aus irgendwelchen Gründen, z. B. aufgrund von Veränderungen im Druckprozess wie etwa Gummituchverschmutzung etc., einen vorgegebenen Grenzwert überschreiten, so kann in geeigneter Weise reagiert werden. Beispielsweise kann eine neue farbabstandsgesteuerte Korrektur der Druckmaschine veranlasst werden, wobei dann gleichzeitig die Farbdichte-Sollwerte für die weitere Fortdruckstabilisierung angepasst (aktualisiert) würden, oder es kann nur oder zusätzlich eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben werden.

Der Gesamtfarbabstand kann als Qualitätsmass betrachtet und erwünschtenfalls angezeigt oder ausgedruckt werden.

Ein wichtiges Element zur standardisierten Drucküberwachung ist der Farbmeßstreifen. Die Rastertöne sollen dabei in verschiedenen Farb- und Tonwertkombinationen bzw. besonders kritischen Tönen angepasst vorkommen. Es ist auch möglich, kritische Töne aus dem Sujet in den Meßstreifen aufzunehmen.

Sujets lassen sich farbabhängig erfahrungsgemäss in Gruppen einteilen, z. B. Möbelkataloge - Brauntöne qualitätsbestimmend -, Kosmetikprospekte und Porträts - Hauttöne dominant. So gibt es auch Gruppen, in denen z. B. Grau- oder Grüntöne vorherrschen. Dementsprechend lassen sich spezielle farborientierte Farbmeßstreifen aufbauen und gezielt anwenden. Damit kann in einfacher Weise den bildbestimmenden Bereichen Rechnung getragen werden.

Beim Andruck/Andruckersatz ist die Farbführung nicht immer zonal gesteuert. Es reicht in diesem Fall aus, von jedem Messfeldtyp ein Messfeld mitzudrucken und für die ganze Druckbogenbreite oder Teile davon als Sollwert zu übernehmen.

Auf dem Fortdruckbogen mit zentraler Farbführung kann jede Zone einzeln überwacht werden. Zur Farbsteuerung wichtige Messfelder wie Einfarbenmessfelder zur dichtegesteuerten Regelung der Farbführung oder Mehrfarben-Raster-Felder zur colorimetrischen Steuerung müssen sich daher in möglichst kleinem Abstand wiederholen. Kontrollfelder für Farbannahme, Tonwertzunahme usw. können mit etwas grösserem Abstand montiert sein.

Im Dreifarbindruck wird der druckbare Farbraum durch die Farborte von Papierweiss, der Einfarben-Voll-

tone sowie der 2- und 3-Farben-Volltonübereinanderdrucke (Weiss, Cyan, Magenta, Yellow, Rot, Grün, Blau, Schwarz) begrenzt. Sämtliche Rastertöne liegen innerhalb dieses Farbraumes. Beim Druck können Farbabweichungen zwar nicht in allen Farbtönen gleichzeitig ausgeglichen werden, jedoch ist eine Optimierung des mittleren Farbabstandes möglich. Es ist daher zweckmässig, nebst den Feldern für die farbdichtegesteuerte Regelung für die farbabstandsgesteuerte Farbführung zusätzlich geeignete 2- und/oder 3-Farben-Rasterfelder wie Graubalance-Felder oder sujetabhängig heikle Töne heranzuziehen.

Im Vierfarbindruck wird die Verschwärzliche durch 3 Buntfarben und/oder durch Schwarz erzeugt. Als Messfelder zur farbortgesteuerten Regelung können daher auch Rasterfelder mit Schwarz und 2 oder 3 Buntfarben von Interesse sein. Die Farbtöne werden mit Vorteil aus kritischen Bereichen des Farbraumes gewählt. Bei Verwendung von 4-Farben-Rasterfeldern muss eine Farbe als freier Parameter vorbestimmt oder auf einem separaten Farbmessfeld zusätzlich gemessen werden.

Für Sonderfarben können je nach Sujet nach analogen Gesichtspunkten geeignete Farbmessfelder bestimmt werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Farbauftrags einer Druckmaschine, wobei ein mit der Druckmaschine gedruckter Druckbogen in einer Anzahl von Testbereichen bezüglich eines ausgewählten Farbkoordinatensystems farbmessungsmässig ausgemessen wird, die dabei gewonnenen Farbortkoordinaten in Verbindung mit Sollwerten zu Steuerdaten für die Farbführungsorgane der Druckmaschine verarbeitet werden und die Farbführung der Druckmaschine anhand dieser Steuerdaten automatisch geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass als Sollwerte auf dasselbe ausgewählte Farbkoordinatensystem bezogene Soll-Farbortkoordinaten verwendet werden, dass anhand der Farbortkoordinaten für die ausgemessenen Testbereiche die Farbabstandsvektoren zu diesen Soll-Farbortkoordinaten bestimmt werden, dass die Farbabstandsvektoren in die zur Regelung der Farbführung der Druckmaschine erforderlichen Steuerdaten, beispielsweise Schichtdickenänderungen, umgerechnet werden, und dass die Regelung der Farbführung der Druckmaschine aufgrund der aus den Farbabstandsvektoren umgerechneten Steuerdaten erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Farbführung so gesteuert wird, dass einzelne Farbabstände bestimmter Testbereiche minimal werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Farbführung so gesteuert wird, dass

der sich aus den einzelnen Farbabständen ergebende Gesamtfarbabstand minimal wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Farbabstände bei der Ermittlung des Gesamtfarbabstandes mit unterschiedlichen Gewichten berücksichtigt werden. 5
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der Steuerdaten druckzonenweise aus den Farbabständen der den betreffenden Druckzonen angehörenden Testbereiche erfolgt. 10
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der zonalen Steuerdaten aus den Farbabständen von zonenübergreifenden Testbereichen erfolgt. 15
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtung der einzelnen Farbabstände über die Druckbreite bereichsweise unterschiedlich ist. 20
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerdaten aus den durch digitale Filterung (Wichtung) der spektralen Remissionen mit den CIE-Normspektralwertkurven gewonnenen Normfarbwerten und deren Umrechnung in ein ausgewähltes für die Farbabstandsbeurteilung geeignetes Farbkoordinationssystem, insbesondere das CIELAB- oder CIELUV-System, bestimmt werden. 25
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich die Steuerdaten aus den durch digitale Filterung (Wichtung) der spektralen Remissionen mit ausgewählten FarbfILTERkurven gewonnenen Farbdichten bestimmt werden. 30
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Einrichten der Druckmaschine respektive das Abstimmen des Druckes auf die Vorlage farbabstandgesteuert und danach der Fortdruck aufgrund von Farbdichten so erfolgt, dass diese Farbdichten im wesentlichen auf konstanten Sollwerten gehalten werden. 35
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 10, dadurch gekennzeichnet, dass als Testbereiche mitgedruckte Farbmessfelder verwendet und insbesondere auch Mehrfarben-Raster-Felder als Farbmessfelder vorgesehen werden. 40
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der farbabstandgesteuerten Farbführungsregelung die farbdichtengesteuerte 45

Fortdruckstabilisierung in dem Sinne überlagert ist, dass eine neue farbabstandgesteuerte Korrektur unter gleichzeitiger Aktualisierung der Sollwerte für die Farbdichten vorgenommen wird, wenn die farbmtrischen Farbabstände einen Grenzwert überschreiten.

13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Gesamtfarbabstände auch während des Fortdruckes gebildet und überwacht wird bzw. werden, und dass beim Überschreiten der Farbabstands-Toleranz eine Warnung ausgegeben oder eine neue farbabstandgesteuerte Korrektur der Druckmaschine vorgenommen wird. 50
14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass Farbmessfelder verwendet werden, deren Farbton aus ausgewählten kritischen Bildbereichen des Druckbogens übernommen ist. 55
15. Druckanlage zur Durchführung des Verfahrens gemäss einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer Druckmaschine, einem Erfassungsgerät zur bereichsweisen farbmtrischen Ausmessung eines Druckbogens in Bezug auf ein ausgewähltes Farbkoordinatensystem und einer Steuereinrichtung zur Verarbeitung der vom Erfassungsgerät produzierten Farbkordinaten und zur Erzeugung von Steilsignalen für die Farbführungsorgane der Druckmaschine aus diesen Farbkordinaten und Sollwerten, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, aus den vom Erfassungsgerät erzeugten Farbkordinaten durch Vergleich mit Sollfarbkordinaten Farbabstandsvektoren zu bestimmen und die Stellsignale aufgrund dieser Farbabstandsvektoren zu erzeugen.
16. Druckanlage nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsgerät dazu eingerichtet ist, den Druckbogen bei einer Anzahl verschiedener Wellenlängen spektralfotometrisch auszumessen und entsprechende spektralfotometrische Messdaten zu erzeugen.
17. Druckanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, die vom Erfassungsgerät erzeugten spektralfotometrischen Messdaten auch zu Farbdichten umzurechnen und die Stellsignale für die Farbführungsorgane auch aus dem Vergleichsergebnis dieser Farbdichten mit entsprechenden Sollfarbdichten zu erzeugen.
18. Messvorrichtung zur Erzeugung von Steuerdaten für die Farbführungsorgane einer Druckmaschine mit einem Erfassungsgerät zum bereichsweisen farbmtrischen Ausmessen eines Druckbogens in

Bezug auf ein ausgewähltes Farbkoordinatensystem und mit einer Verarbeitungseinrichtung, die aus den vom Erfassungsgerät erzeugten Farbortkoordinaten die Steuerdaten erzeugt, welche die farbliche Abweichung der ausgemessenen Druckbogenbereiche von entsprechenden Sollwerten repräsentieren, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinrichtung dazu ausgebildet ist, aus den vom Erfassungsgerät erzeugten Farbortkoordinaten durch Vergleich mit Sollfarbortkoordinaten Farbabstandsvektoren zu diesen zu bestimmen und die Steuerdaten für die Farbführungsorgane der Druckmaschine aus diesen Farbabstandsvektoren zu erzeugen.

19. Messvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsgerät dazu eingerichtet ist, den Druckbogen bei einer Anzahl verschiedener Wellenlängen spektralfotometrisch auszumessen und entsprechende spektralfotometrische Messdaten zu erzeugen.

20. Messvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinrichtung zusätzlich dazu ausgebildet ist, die vom Erfassungsgerät erzeugten spektralfotometrischen Messdaten zu Farbdichten umzurechnen, mit Sollfarbdichten zu vergleichen und aus dem Vergleichsergebnis die Steuerdaten für die Druckmaschine zu erzeugen

21. Messvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 - 20, dadurch gekennzeichnet, dass sie zur Durchführung der Verfahrensschritte gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 15 eingerichtet ist.

22. Messvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass neben der fotoelektrischen Farbmessung mit einem gesteuert bewegten Messkopf ein frei beweglicher Messkopf angeschlossen ist, mit dem an beliebiger Stelle und an beliebigen Proben die Farbmessung erfolgen kann.

23. Messvorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der frei bewegliche Messkopf auf den gleichen Spektrometerbaustein wie der gesteuert bewegte Messkopf wirkt.

Claims

1. A process for controlling the application of ink by a printing machine in which a printed sheet, printed by the printing machine, is measured colorimetrically in a number of test areas with reference to a selected colour coordinate system, the resulting colour location coordinates are processed in conjunction with reference values to produce control data for the inking process elements of the printing machine, and the inking process of the printing

machine is controlled automatically using those control data, wherein there are used as reference values reference colour location coordinates based on the same selected colour coordinate system, wherein starting from the colour location coordinates for the measured test areas the colour deviation vectors to those reference colour location coordinates are determined, wherein the colour deviation vectors are converted into the control data necessary for controlling the inking process of the printing machine, for example into changes in layer thickness, and wherein the inking process of the printing machine is controlled on the basis of the control data converted from the colour deviation vectors.

2. A process according to claim 1, wherein the inking process is so controlled that individual colour deviations of given test areas are minimal.

3. A process according to claim 1, wherein the inking process is so controlled that the total colour deviation resulting from the individual colour deviations is minimal.

4. A process according to any one of claims 1 to 3, wherein the individual colour deviations are given different weights when calculating the total colour deviation.

5. A process according to any one of claims 1 to 4, wherein the control data are calculated for printing zones from the colour deviations of the test areas belonging to the printing zones involved.

6. A process according to any one of claims 1 to 5, wherein the zonal control data are calculated from the colour deviations of zone-overlapping test areas.

7. A process according to any one of claims 1 to 6, wherein the weighting of the individual colour deviations varies by area over the print width.

8. A process according to any one of claims 1 to 7, wherein the control data are calculated from the standard colour values obtained by digital filtering (weighting) of the spectral reflections using CIE-standard spectral value curves and from their conversion into a selected colour coordinate system suitable for colour deviation evaluation, especially the CIELAB or CIELUV system.

9. A process according to any one of claims 1 to 7, wherein in addition the control data are calculated from the colour densities obtained by digital filtering (weighting) of the spectral reflections using selected colour filter curves.

10. A process according to any one of claims 1 to 9, wherein the setting-up of the printing machine, that is to say the matching of the print to the master, is effected with colour deviation control and subsequently the printing run is carried out based on colour densities in such a manner that those colour densities are maintained essentially at constant reference values. 5
11. A process according to any one of claims 1 to 10, wherein there are used as test areas simultaneously printed colour measuring fields and, in particular, also multi-colour halftone fields are provided as colour measuring fields. 10
12. A process according to claim 10, wherein the colour-density-controlled printing run stabilisation is superposed on the colour deviation-controlled regulation of the inking process so that a new colour deviation-controlled correction is made, with simultaneous updating of the reference values for the colour densities, if the colorimetric colour deviations exceed a threshold value. 15 20
13. A process according to claim 10, wherein the total colour deviation or deviations is or are also formed and monitored during the printing run and a warning is issued, or a new colour deviation-controlled correction of the printing machine is carried out, if the colour deviation tolerance is exceeded. 25 30
14. A process according to claim 11, wherein colour measuring fields are used having colour tones taken from selected critical image areas of the printed sheet. 35
15. A printing installation for carrying out the process according to any one of the preceding claims, comprising a printing machine, a data acquisition device for colorimetric measurement of a printed sheet by area with reference to a selected colour coordinate system, and a control means for processing the colour location coordinates produced by the data acquisition device and for producing adjustment signals for the inking process elements of the printing machine from those colour location coordinates and reference values, wherein the control means is designed to determine colour deviation vectors from the colour location coordinates produced by the data acquisition device by comparison with reference colour location coordinates and to produce the adjustment signals on the basis of those colour deviation vectors. 40 45 50
16. A printing installation according to claim 15, wherein the data acquisition device is arranged for spectral photometric measurement of the printed sheet at a number of different wavelengths and for the production of corresponding spectral photometric measured data. 55
17. A printing installation according to claim 16, wherein the control means is designed to convert the spectral photometric measured data produced by the data acquisition device also into colour densities and to produce the adjustment signals for the inking process elements also from the result of a comparison of those colour densities with corresponding reference colour densities.
18. A measuring device for producing control data for the inking process elements of a printing machine comprising a data acquisition device for colorimetric measurement of a printed sheet by area with reference to a selected colour coordinate system, and a processing means that from the colour location coordinates produced by the data acquisition device produces the control data that represent the deviation of colour of the measured areas of the printed sheet from corresponding reference values, wherein the processing means is designed to determine from the colour location coordinates produced by the data acquisition device, by comparison with reference colour location coordinates, colour deviation vectors thereto, and to produce the control data for the inking process elements of the printing machine from those colour deviation vectors.
19. A measuring device according to claim 18, wherein the data acquisition device is arranged for spectral photometric measurement of the printed sheet at a number of different wavelengths and for production of corresponding spectral photometric measured data.
20. A measuring device according to claim 19, wherein the processing means is additionally arranged to convert the spectral photometric measured data produced by the data acquisition device into colour densities, compare them with reference colour densities, and produce the control data for the printing machine from the result of that comparison.
21. A measuring device according to any one of claims 18 to 20, wherein it is arranged to perform the process steps according to one or more of claims 1 to 15.
22. A measuring device according to claim 18, wherein, in addition to photoelectric colour measurement with a controlledly movable measuring head, a freely movable measuring head is connected with which colour measurement may be effected at any location and on any samples.
23. A measuring device according to claim 22, wherein the freely movable measuring head acts on the

same spectrometer module as the controlledly movable measuring head.

Revendications

1. Procédé de régulation de la commande de l'alimentation en encre d'une presse à imprimer, dans lequel on mesure colorimétriquement en un certain nombre de régions ou zones d'essai, par rapport à un système choisi de coordonnées de positions de couleur, une feuille imprimée à l'aide de la presse ou machine à imprimer, on traite les coordonnées de positions de couleur, ainsi obtenues, en liaison avec des valeurs prescrites pour obtenir des données de commande des organes de conduite de couleur de la presse à imprimer et l'on régule automatiquement le cheminement des encres et la conduite de la couleur d'impression par la presse, en tenant compte de ces données de commande, procédé caractérisé en ce que l'on utilise comme valeurs prescrites des coordonnées prescrites de positions de couleur rapportées au même système choisi de coordonnées de positions de couleur, en ce qu'on détermine, à l'aide des coordonnées de positions de couleur pour les régions ou zones d'essai mesurées, les vecteurs d'écarts de couleur par rapport à ces coordonnées prescrites de couleur ; en ce qu'on transforme par calcul les vecteurs d'écarts de couleur en les données de commande nécessaires pour la régulation de la conduite de la couleur d'impression de la presse, par exemple les modifications d'épaisseur de couche, en ce que la régulation de la conduite de la couleur d'impression par la presse a lieu sur la base des données de commande calculées à partir des vecteurs d'écarts de couleur. 5 10 15 20 25 30 35
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la conduite de la couleur est commandée de façon à réduire à leur valeur minimale les différents écarts de couleur de régions déterminées d'essai. 40
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la conduite de la couleur est commandée de façon à réduire à son minimum l'écart global de couleur résultant des différents écarts de couleur. 45
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, lors de l'établissement de l'écart global de la couleur, on tient compte des différents écarts de couleur avec des pondérations différentes. 50
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'établissement des données de commande se fait par zones d'impression, à partir des écarts de couleur des régions d'essai appartenant aux zones d'impression en question. 55
6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'établissement des données de commande par zones se fait à partir des écarts de couleur de régions d'essai qui recouvrent les zones.
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la pondération des différents écarts de couleur est différente par région, le long de la largeur d'impression.
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'on détermine les données de commande, à partir des valeurs de couleur normalisées obtenues par filtrage numérique (détermination de la densité) des réflexions spectrales avec les courbes de valeur spectrale normalisée de la CIE, et en ce qu'on les convertit en un système approprié de coordonnées de couleur, choisi pour l'évaluation des écarts de couleur, en particulier le système CIELAB ou le système CIELUV.
9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'en outre on détermine les données de commande, à partir des densités de couleur obtenues par filtrage numérique (détermination de la densité) des réflexions spectrales, avec des courbes choisies de filtrage de couleur.
10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le réglage de la presse à imprimer ainsi que l'accord de l'impression sur l'original se fait par pilotage par écart de couleur et qu'ensuite le tirage se fait sur la base des densités de couleur, de façon telle que ces densités de couleur soient sensiblement maintenues sur des valeurs prescrites constantes.
11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que comme régions d'essai, on emploie des champs de mesure de couleur imprimés simultanément et en ce que l'on prévoit en particulier aussi des champs de mesure multicolores comme champs de mesure de couleur.
12. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'à la régulation de la conduite de la couleur par pilotage par écart de la couleur se superpose la stabilisation du tirage par pilotage par densité de la couleur, en ce sens que l'on procède à une nouvelle correction, par pilotage par écart de la couleur, avec actualisation simultanée des valeurs prescrites pour les densités de la couleur, lorsque les écarts de couleur, mesurés par voie colorimétrique, dépassent une valeur limite.
13. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'on forme et que l'on surveille l'écart global, ou les écarts globaux, de couleur également pen-

dant le tirage ; et en ce qu'en cas de dépassement de la tolérance sur l'écart de la couleur, on envoie une annonce ou on procède à une nouvelle correction, par pilotage par écart de la couleur, de la presse à imprimer.

14. Procédé selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'on emploie des champs de mesure de couleur dont la tonalité de couleur provient de régions critiques choisies de l'image de la feuille imprimée. 10
15. Installation d'impression pour l'exécution du procédé selon l'une des revendications précédentes, l'installation comportant une presse à imprimer, un appareil de saisie pour la mesure photométrique, par régions ou zones, d'une feuille imprimée, par rapport à un système choisi de coordonnées de positions de couleur, et un dispositif de commande pour traiter les coordonnées de positions de couleur produites par l'appareil de saisie et pour produire, à partir de ces coordonnées de positions de couleur et des valeurs prescrites, des signaux de positionnement pour les organes de conduite de la couleur, installation caractérisée en ce que le dispositif de commande est conçu pour déterminer, à partir des coordonnées de positions de couleur obtenues par l'appareil de saisie, les vecteurs d'écarts de couleur et pour produire des signaux de réglage et de positionnement en se fondant sur ces vecteurs d'écarts de couleur. 20 25 30
16. Installation d'impression selon la revendication 15, caractérisée en ce que l'appareil de saisie est réglé pour mesurer, par voie spectrophotométrique, la feuille imprimée dans le cas d'un certain nombre de longueurs d'ondes différentes et pour produire des données de mesure spectrophotométriques correspondantes. 35
17. Installation d'impression selon la revendication 15, caractérisé en ce que le dispositif de commande est conçu pour convertir également par calcul en densités de couleur les données de mesure spectrophotométriques produites par l'appareil de saisie et pour produire également les signaux de positionnement pour les organes de conduite de la couleur à partir du résultat de la comparaison entre ces densités de couleur et les densités de couleur prescrites correspondantes. 40 45
18. Dispositif de mesure pour produire des données de commande pour les organes de conduite de couleur d'une presse à imprimer, comprenant un appareil de saisie pour effectuer une mesure photométrique, par zones ou régions, d'une feuille imprimée, par rapport à un système choisi de coordonnées de positions de couleur, ainsi qu'un dispositif de traitement qui, à partir des coordonnées de positions de couleur produites par l'appareil de sai-

sie, produit les données de commande qui représentent l'écart colorimétrique des zones ou régions mesurées sur la feuille imprimée, par rapport aux valeurs prescrites correspondantes, dispositif caractérisé en ce que le dispositif de traitement est conçu de façon à déterminer, à partir des coordonnées de positions de couleur saisies par l'appareil de saisie, et par comparaison avec des coordonnées prescrites de positions de couleur, les vecteurs d'écarts de couleur par rapport à ces coordonnées prescrites et pour produire à partir de ces vecteurs d'écarts de couleur, les données de commande des organes de conduite de la couleur d'impression par la presse d'impression.

19. Dispositif de mesure selon la revendication 18, caractérisé en ce que l'appareil de saisie est réglé pour soumettre, par voie spectrophotométrique, la feuille imprimée à des mesures effectuées dans le cas d'un certain nombre de longueurs d'ondes différentes et pour produire des données de mesure spectrophotométriques correspondantes.
20. Dispositif de mesure selon la revendication 19, caractérisé en ce que le dispositif de traitement est en outre conçu pour convertir par calcul en densités de couleur les données de mesure spectrophotométriques produites par l'appareil de saisie, pour les comparer avec des densités prescrites de couleur et pour, à partir du résultat de la comparaison, produire les données de commande pour la presse à imprimer.
21. Dispositif de mesure selon l'une des revendications 18 à 20, caractérisé en ce qu'il est réglé pour effectuer les pas ou étapes du procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 15.
22. Dispositif de mesure selon la revendication 18, caractérisé en ce qu'en plus de la mesure photoélectrique de la couleur avec une tête de mesure à déplacement commandé, est reliée une tête de mesure à déplacement libre, avec laquelle on peut procéder à la mesure de la couleur en un endroit quelconque et sur des épreuves quelconques.
23. Dispositif de mesure selon la revendication 22, caractérisé en ce que la tête de mesure à déplacement libre agit sur le même module de spectromètre que la tête de mesure à déplacement commandé.

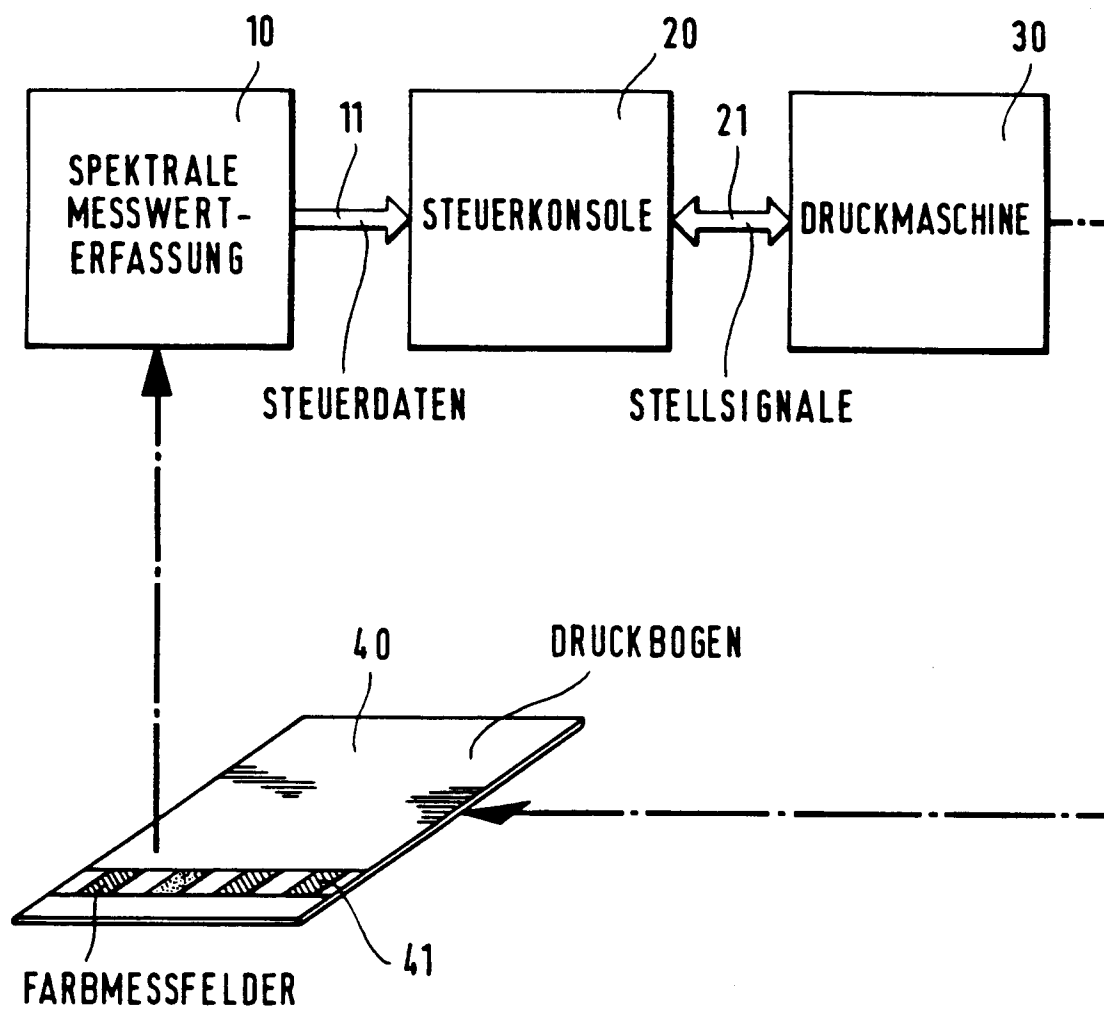


Fig. 1

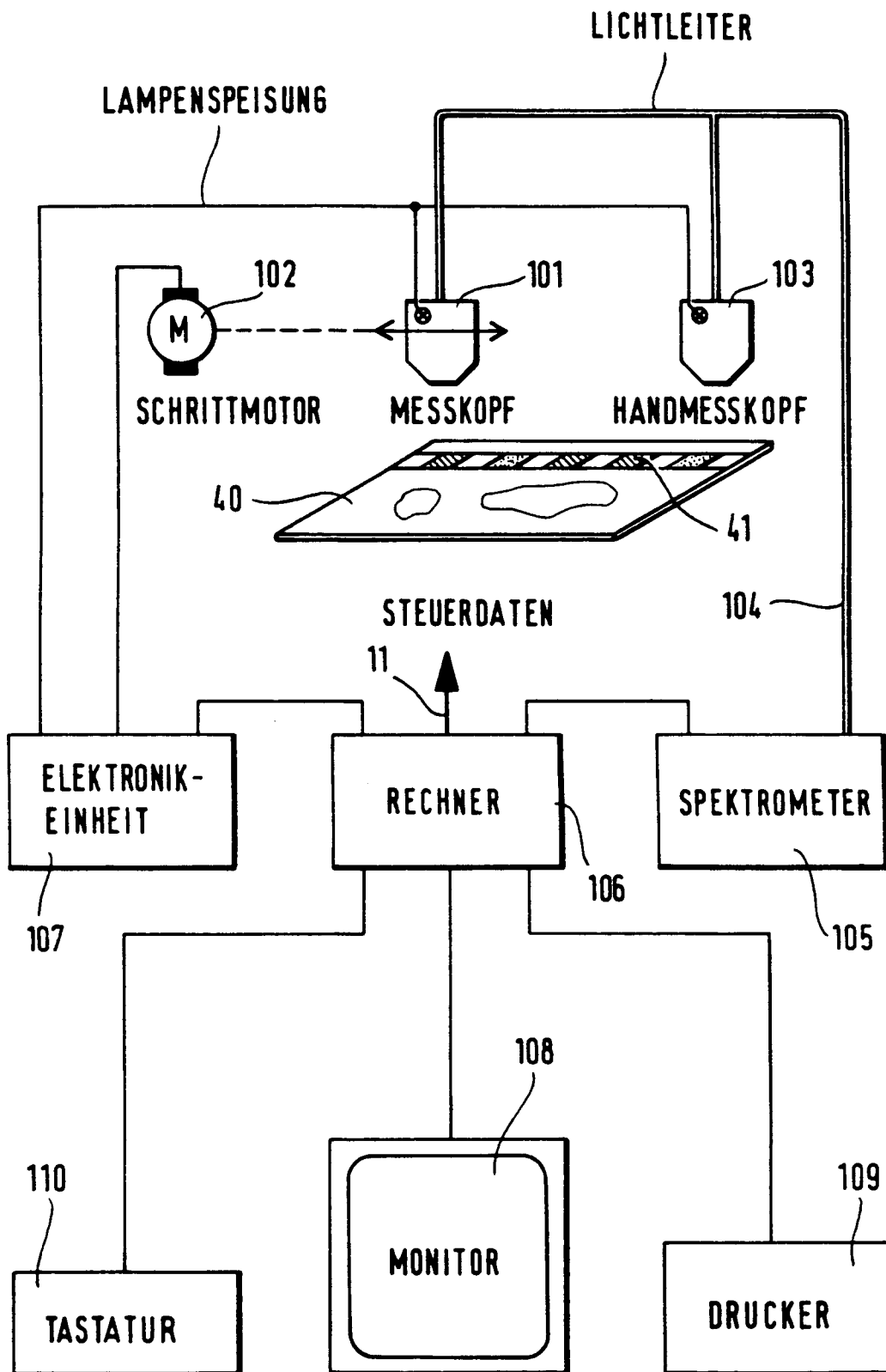


Fig. 2

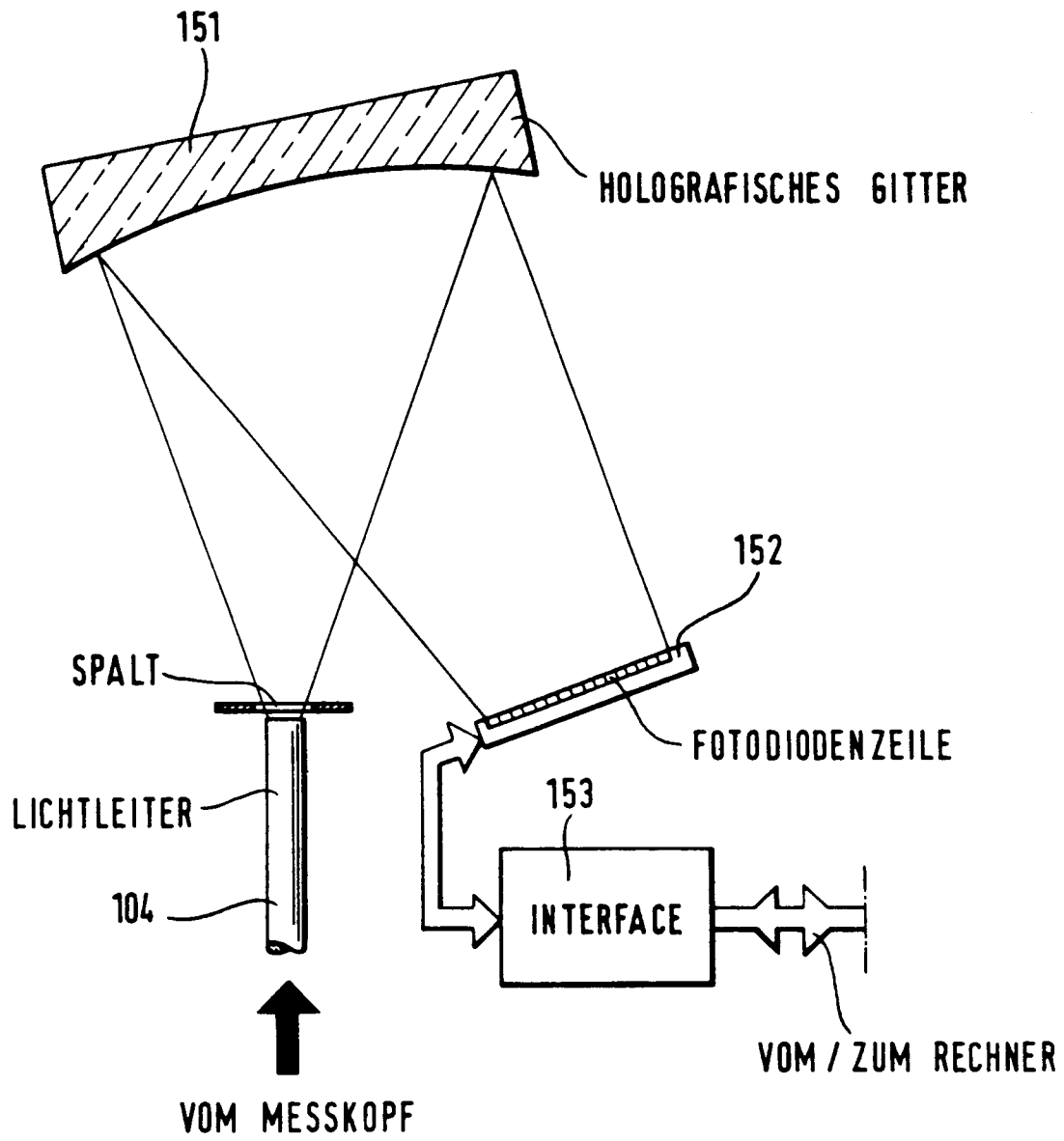


Fig. 3