(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 228 347 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86810562.8**

(51) Int. Cl.⁴: **B 41 F 33/00**

(22) Anmeldetag: **04.12.86**

(30) Priorität: **10.12.85 CH 5262/85**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **08.07.87**
Patentblatt 87/28

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

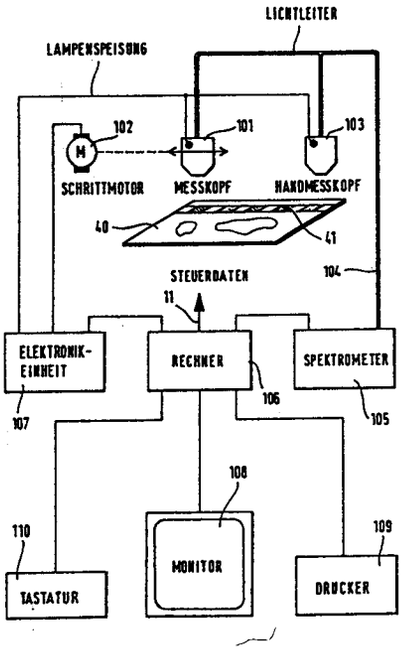
(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen Aktiengesellschaft,**
Kurfürsten-Anlage 52-60 Postfach 10 29 40,
D-6900 Heidelberg 1 (DE)
Anmelder: **GRETAG Aktiengesellschaft,**
Althardstrasse 70, CH-8105 Regensdorf (CH)

(72) Erfinder: **Kipphan, Helmut, Prof. Dr., Bibiena-Strasse 6,**
D-6830 Schwetzingen (DE)
Erfinder: **Löffler, Gerhard, Kiefernweg 3, D-6909 Walldorf (DE)**
Erfinder: **Keller, Guido, Wehntalerstrasse 580,**
CH-8046 Zürich (CH)
Erfinder: **Ott, Hans, Ostring 54, CH-8105 Regensdorf (CH)**

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

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

(57) Zur Verbesserung der Farbführungssteuerung einer Offset-Druckmaschine werden auf den Druckbogen vorgesehene Farbmessfelder nicht wie bisher densitometrisch sondern farbmetrisch durch spektrale Messung ausgewertet. Für das Abstimmen der Farbe werden spektrale Remissionen verwendet oder daraus Farbkoordinaten errechnet und mit entsprechenden Soll-Remissionen bzw. Soll-Farbkoordinaten verglichen. Die sich dabei ergebenden Farbabstände werden zur Steuerung der Farbführung herangezogen. Für die Fortdruckstabilisierung werden die spektralen Remissionen in Filter-Farbdichten umgerechnet, und die Farbführung erfolgt aufgrund dieser Farbdichten konventionell. Dabei können die farbabstandgesteuerte Farbführung und die farbdichtengesteuerte Farbführung auch überlagert sein.



EP 0 228 347 A1

0228347

9-15658/=/GTF 504

Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg, BRD
Gretag AG, Regensdorf, Schweiz

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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Farbauftrags bei einer Druckmaschine gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Druckanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 14 und eine zur Erzeugung von Steuerdaten für eine solche Druckanlage bestimmte Messvorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 17.

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 OS 27 28 738 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 Aenderungen des Tonwerts durch Gummituchverschmutzung oder andere Einflüsse nicht gewährleistet.

Durch die vorliegende Erfindung soll nun die Steuerung der Farbführung bei Druckmaschinen dahingehend verbessert werden, dass ein höherer Uebereinstimmungsgrad 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 Patentanspruch 1 beschriebene erfindungsgemässe Verfahren, die entsprechend ausgerüstete Druckanlage gemäss Anspruch 14 und die erfindungsgemässe Messvorrichtung nach Anspruch 17 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 farbmetrischen 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 Uebereinstimmung 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 OS 27 28 738. 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-PS 4505589 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 auffängt 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 farbmetrischen Analyse eingerichtet ist, während das bekannte Gerät lediglich densitometrische Farbdichten zu messen imstande ist, also keine Farbmessung/Farbmetrik 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 beaufschlagt über einen ~~Beugungs~~Eintrittsspalt ein holografisches Gitter 151 und wird von diesem nach Wellenlängen geordnet räumlich aufgespaltet. 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 beaufschlagt wird. Die von den 35 Fotodioden erzeugten Messsignale entsprechen also der spektralen Intensitäts-

verteilung 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 Farbführungssregelung erfolgt also farbdichtengesteuert.

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

Gemäss dem grundliegenden Gedanken der Erfindung wird das Prinzip der alleinigen farbdichtengesteuerten Farbführung verlassen und durch eine auf spektraler Farbmessung und Farbmetrik 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 Farbkoordinatensystems 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 Farbkoordinaten beschrieben. Für die Steuerung nach spektralen Remissionen gilt prinzipiell das gleiche.

Das der Farbmessung zugrunde liegende Farbkoordinatensystem ist an sich beliebig. Vorzugsweise wird jedoch das L*a*b*-System oder das L*u*v*-System der CIE (Commission Internationale de l'Éclairage) 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 Messwerterfassungsgerät 10 z.B. von Hand über die Tastatur 110 eingegeben werden. Viel einfacher und zweckmässiger 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 benötigen Farbdichte-Sollwerte.

Aus Gründen der leichteren 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 Messwerterfassungserät 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 Gewichtsfaktor 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 Gewichtsfaktoren können über die Tastatur z.B. auch interaktiv eingegeben oder vorprogrammiert sein.

Die gewichteten oder gegebenenfalls auch ungewichteten Farbabstandvektoren 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 Aenderungen der Einstellung der Farbführungsorgane hervorruft, dass der Gesamtfarbabstand - ermittelt als die Summe der Beträge oder Summe der Farbabstandquadrate 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 Dreifarbendruck 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 minimalisiert 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 Einrichtephase (Abstimmen, Registermachen), in der die Farbführung anhand des Andruckes bzw. Andruckersatzes auf die eine oder die andere Weise solange fein eingestellt wird, bis das Druckerzeugnis befriedigt, und schliesslich der Fortdruck, bei dem sich die Regelung darauf konzentriert, das bei der Einrichtung erreichte Ergebnis möglichst konstant beizubehalten. Ueblicherweise 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 Dichteregelung 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 farbabstandgesteuert 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 farbabstandgesteuerte 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 zonaler Farbzuführung 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 Dreifarbendruck wird der druckbare Farbraum durch die Farborte von Papierweiss, der Einfarben-Volltöne 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 farbabstandgesteuerte Farbführung zusätzlich geeignete 2- und/oder 3-Farben-Rasterfelder wie Graubalance-Felder oder sujetabhängig heikle Töne heranzuziehen.

Im Vierfarbendruck wird die Verschwärzlichung 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 Farbraums 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 Steuerung des Farbauftrages einer Druckmaschine, wobei ein mit der Maschine gedruckter Druckbogen in einer Anzahl von Testbereichen fotoelektrisch ausgemessen wird, die dabei gewonnen Messdaten in Verbindung mit Sollwerten zu Steuerdaten verarbeitet werden und die Farbführung der Druckmaschine anhand dieser Steuerdaten automatisch gesteuert wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Testbereiche farbmetrisch ausgemessen und ihre auf ein ausgewähltes Farbkoordinatensystem bezogenen Farborte bestimmt werden, dass für die ausgemessenen Testbereiche die Farbabstände zu zugeordneten, auf dasselbe Farbkoordinatensystem bezogenen Soll-Farborten bestimmt werden, und dass die Bildung der Steuerdaten und Steuerung der Farbführung aufgrund dieser Farbabstände 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. 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.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der zonalen Steuerdaten aus den Farbabständen von zonenübergreifenden Testbereichen erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichtung der einzelnen Farbabstände über die Druckbreite bereichsweise unterschiedlich ist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerdaten durch spektralfotometrische Messung bei einer Anzahl verschiedener Wellenlängen aus den dabei ermittelten spektralen Remissionen direkt bestimmt werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerdaten aus den durch digitale Filterung der spektralen Remissionen mit den CIE-Normspektralwertkurven gewonnenen Normfarbwerten und deren Umrechnung in ein ausgewähltes für die Farbabstandsbewertung geeignetes Farbkoordinationssystem, insbesondere das CIELAB- oder CIELUV-System, bestimmt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-8, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerdaten aus den durch digitale Filterung der spektralen Remissionen mit ausgewählten Farbfilterkurven gewonnenen Filterfarbdichten bestimmt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-10, dadurch gekennzeichnet, dass das Einrichten der Druckmaschine respektive das Abstimmen des Druckes auf die Vorlage farbabstandgesteuert und danach der Fortdruck aufgrund von Filter-Farbdichten so erfolgt, dass diese Farbdichten im wesentlichen auf konstanten Sollwerten gehalten werden.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-11, dadurch gekennzeichnet, dass Testbereiche in Form von mitgedruckten Farbmessfeldern verwendet und insbesondere auch Mehrfarben-Raster-Felder als Farbmessfelder vorgesehen werden.

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der farbabstandgesteuerten Farbführungsregelung die farbdichtengesteuerte Fortdruckstabilisierung in dem Sinne überlagert ist, dass eine neue farbabstandgesteuerte Korrektur unter gleichzeitiger Aktualisierung der Sollwerte für die Farbdichten vorgenommen wird, wenn die farbmetrischen Farbabstände einen Grenzwert überschreiten.

14. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Gesamtfarbabstände auch während des Fortdruckes gebildet und überwacht wird bzw. werden, und dass beim Ueberschreiten der Farbabstands-Toleranz eine Warnung ausgegeben oder eine neue farbabstandgesteuerte Korrektur der Druckmaschine vorgenommen wird.

15. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass Farbmessfelder verwendet werden, deren Farbton aus ausgewählten kritischen Bildbereichen des Druckbogens übernommen ist.

16. Druckanlage zur Durchführung des Verfahrens gemäss einem der Ansprüche 1-15, mit einer Druckmaschine, einem Erfassungsgerät zur fotoelektrischen Ausmessung eines Druckbogens und einer Steuereinrichtung zur Verarbeitung der vom Erfassungsgerät produzierten Messdaten und zur Erzeugung von Stellsignalen für die Farbführungsorgane der Druckmaschine aus diesen Messdaten, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsgerät dazu eingerichtet ist, den Druckbogen bei einer Anzahl verschiedener Wellenlängen spektralfotometrisch auszumessen, und dass die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, die vom Erfassungsgerät erzeugten spektralfotometrischen Messdaten zu spektralen Remissionen und Farbortkoordinaten umzurechnen.

17. Druckanlage nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, aus den errechneten Farbortkoordinaten durch Vergleich mit Sollfarbortkoordinaten Farbabstände zu bestimmen und die Stellsignale aufgrund dieser Farbabstände zu erzeugen.

18. Druckanlage nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, die vom Erfassungerät erzeugten spektralfotometrischen Messdaten auch zu Farbdichten umzurechnen und die Stellsignale für die Farbführungsorgane auch aus dem Vergleichsergebnis dieser Farbdichten mit entsprechenden Sollfarbdichten zu erzeugen.

19. Druckanlage nach Ansprüchen 16-18, dadurch gekennzeichnet, dass die Messdaten und daraus ermittelte Werte angezeigt und/oder anderweitig ausgegeben werden.

20. Messvorrichtung zur Erzeugung von Steuerdaten für eine Druckmaschine mit einem Erfassungsgerät zum bereichsweisen fotoelektrischen Ausmessen eines Druckbogens und mit einer Verarbeitungseinrichtung, die die unmittelbaren fotoelektrischen Messdaten aufbereitet und daraus die Steuerdaten erzeugt, welche die farbliche Abweichung der abgetasteten Druckbogenbereiche von entsprechenden Sollwerten repräsentieren, dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsgerät dazu eingerichtet ist, den Druckbogen bei einer Anzahl verschiedener Wellenlängen spektralfotometrisch auszumessen, und dass die Verarbeitungseinrichtung dazu ausgebildet ist, die vom Erfassungsgerät erzeugten spektralfotometrischen Messdaten zu spektralen Remissionen und Farbortkoordinaten umzurechnen, mit Sollfarbortkoordinaten zu vergleichen, die Farbabstände zu diesen zu bestimmen und aus den Farbabständen die Steuerdaten für die Druckmaschine zu erzeugen.

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

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

23. Messvorrichtung nach Anspruch 20, 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.

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

25. Farbmessstreifensatz zur Durchführung des Verfahrens, dadurch gekennzeichnet, dass dieser aus mehreren Farbmessstreifen besteht, deren Mehrfarben-Messfelder in unterschiedlichen Farbtönen aufgebaut sind und den bildbestimmenden Farbtönen des zu druckenden Bildes entsprechend ausgewählt und montiert werden kann.

FO 7.7/KW/sm*/co*

0228347

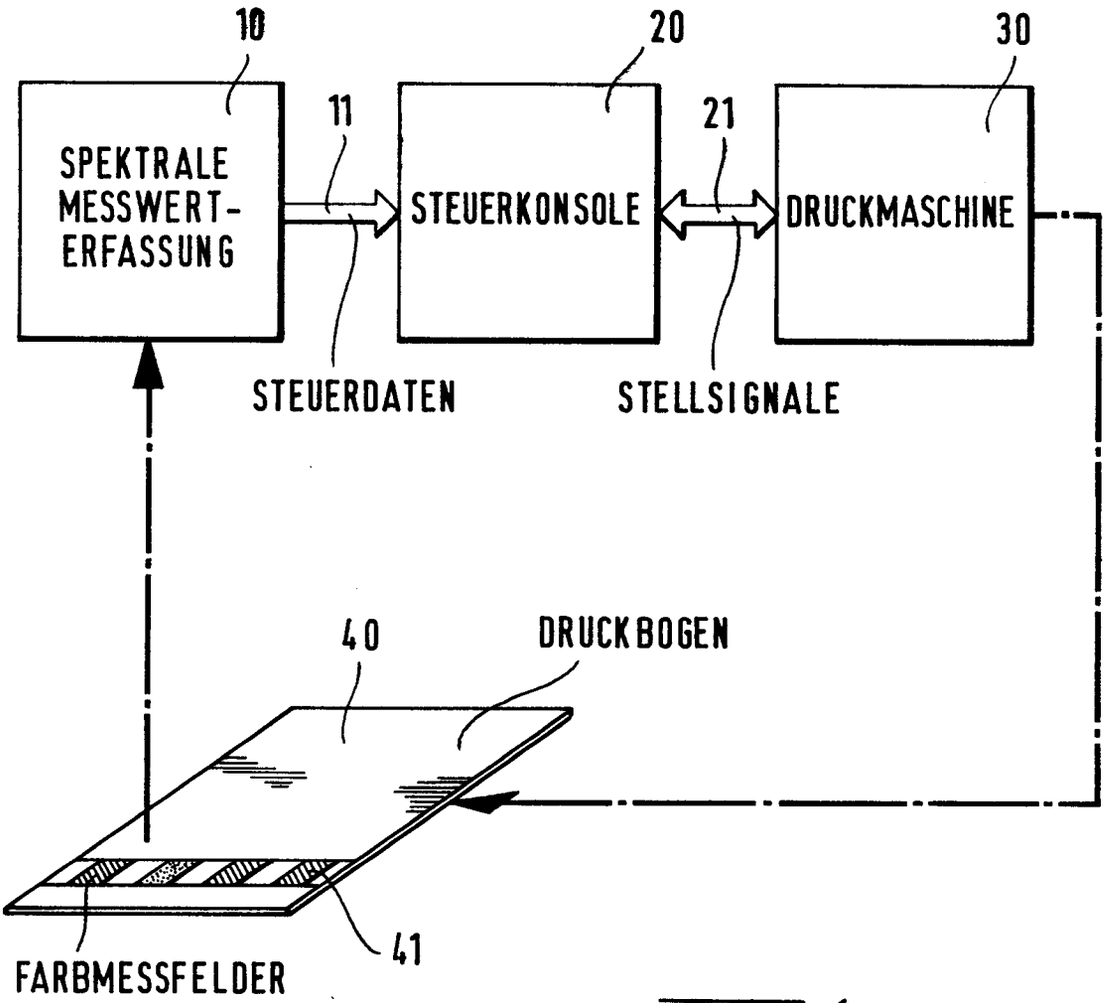


Fig. 1

0228347

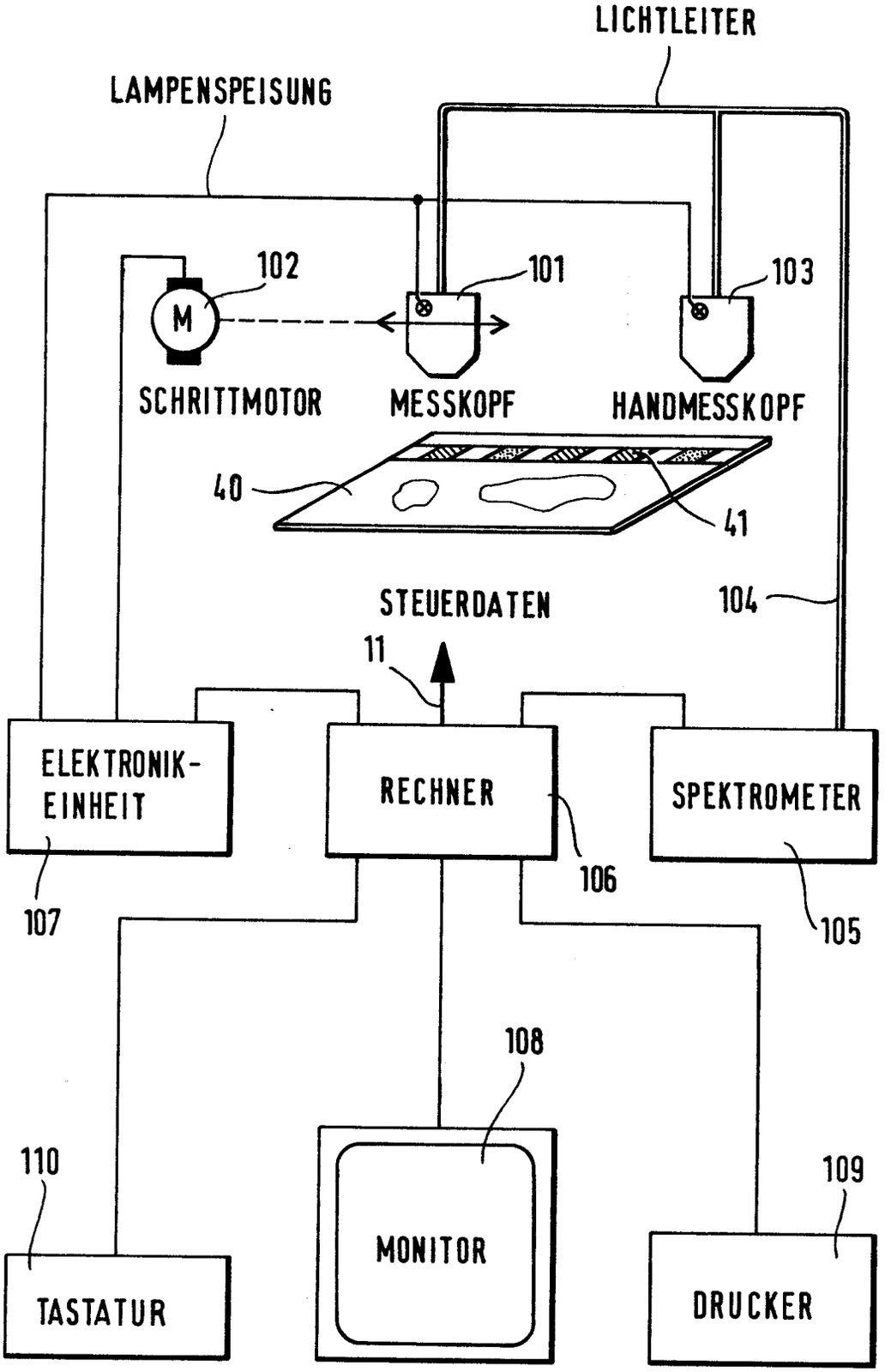


Fig. 2

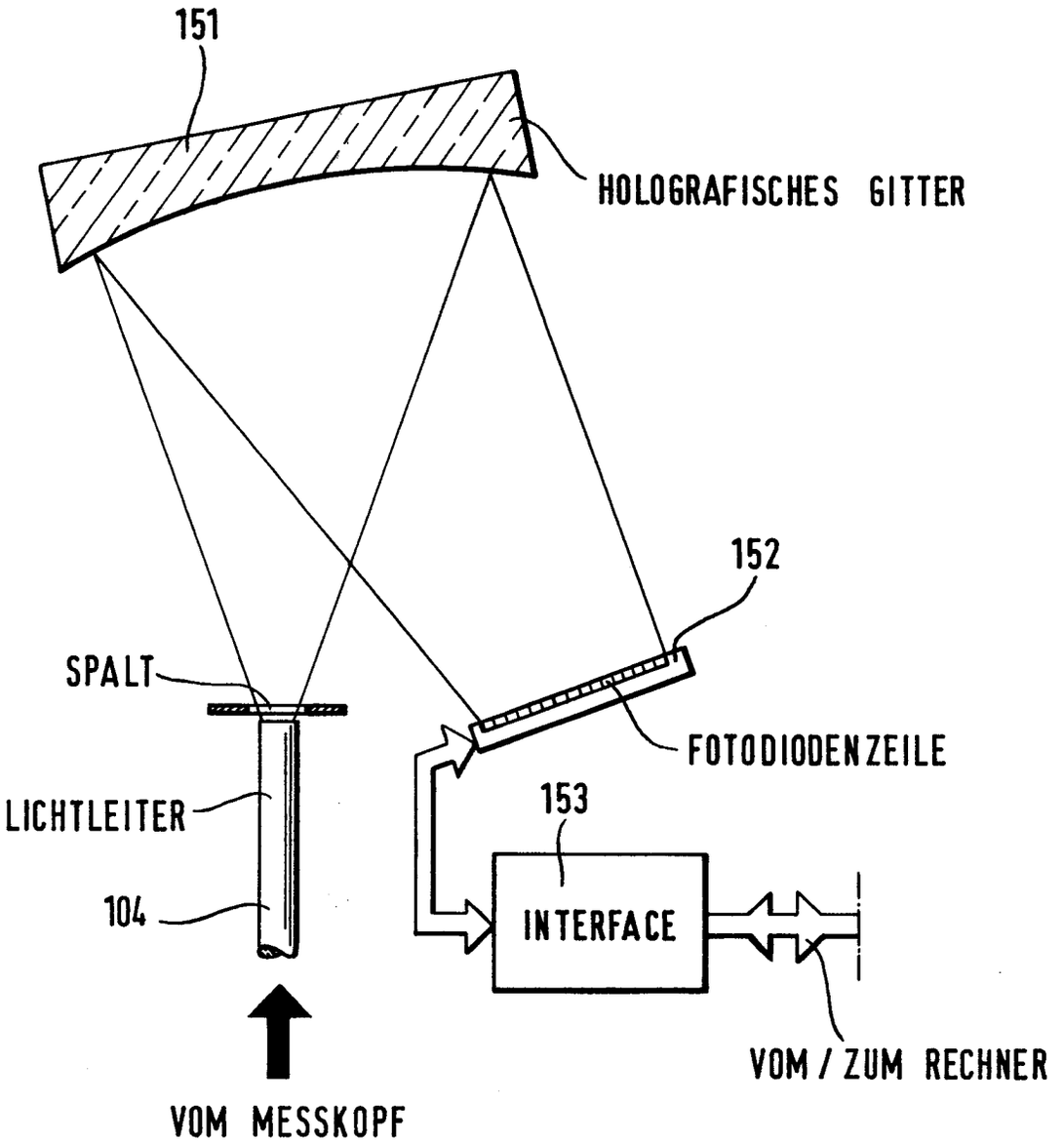

151
HOLOGRAFISCHES GITTER
152
SPALT
FOTODIODENZEILE
LICHTLEITER
153
INTERFACE
104
VOM / ZUM RECHNER
VOM MESSKOPF

Fig. 3

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0228347
Nummer der Anmeldung

EP 86 81 0562

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	EP-A-0 123 257 (ALBERT-FRANKENTHAL AG) * Ansprüche 1,6; Seite 2, Zeilen 13-29; Seite 3, Zeilen 6-17; Seite 5, Zeilen 4-10; Seite 11, Zeile 6 - Seite 12, Zeile 21 *	1,2,5, 8,9,16 ,17,19 ,20,22	B 41 F 33/00
Y	EP-A-0 094 218 (E.I. DU PONT DE NEMOURS & CIE) * Ansprüche 1,12,13,15 *	1,2,5, 8,9,16 ,17,19 ,20,22	
Y	EP-A-0 143 744 (GRETAG AG) * Zusammenfassung; Seite 3, Zeile 31 - Seite 4, Zeile 19; Seite 5, Zeilen 22-33; Seite 6, Zeilen 25-31; Ansprüche 11,15 *	1,2,4, 5,7,8, 16,17, 19,20, 22	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) B 41 F G 01 J
A		11,13, 14,18	

-/-

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	09-03-1987	WEBER P.L.P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03 82

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0228347
Nummer der Anmeldung

EP 86 81 0562

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	EP-A-0 089 016 (WINDMÖLLER & HÖLSCHER) * Seite 2, Zeilen 13-34; Seite 3, Zeile 13 - Seite 4, Zeile 21; Figur 1; Ansprüche 1,4 *	1,2,4, 5,7,8, 16,17, 19,20, 22	
Y	US-A-4 185 920 (NAGAICHI SUGA) * Spalte 1, Zeilen 28-48 *	19	
A		1,16, 20	
A	FR-A-2 386 083 (J.H.G. JOLIET) * Ansprüche 9,10 *	1,16, 20	
A	US-A-4 439 038 (J.W. MACTAGGART) * Spalte 2, Zeilen 43-55; Ansprüche 1,4 *	1,16, 20	
A	FR-A-2 181 213 (REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT) * Anspruch *	1,16, 20	
A	FR-A-2 386 813 (SPECTROSCANDIA AB) * Anspruch 1 *	1,16, 20	

-/-

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	09-03-1987	WEBER P.L.P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03 82

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0228347
Nummer der Anmeldung

EP 86 81 0562

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 140 760 (VEB KOMBINAT POLYGRAPH) * Seite 11, Zeilen 16-20; Figur 2; Seite 5, Zeile 31 - Seite 6, Zeile 3 *	12,25	
D,A	DE-A-2 728 738 (ROLAND OFFSETMASCHINENFABRIK FABER & SCHLEIGER) * Anspruch 1 *	18	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	09-03-1987	WEBER P.L.P.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument