

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 585 740 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
19.03.1997 Patentblatt 1997/12

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 33/00**

(21) Anmeldenummer: **93113243.5**

(22) Anmeldetag: **19.08.1993**

(54) **Verfahren zur Steuerung des Druckprozesses auf einer autotypisch arbeitenden
Druckmaschine, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschine**

Method for printing process control on a printing press using halftone photoengraving in particular a
sheet offset printing machine

Méthode pour la commande du processus d'impression dans une presse d'imprimerie à cliché trame
en particulier une machine à imprimer offset à feuilles

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT
SE**

(30) Priorität: **02.09.1992 DE 4229267**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.03.1994 Patentblatt 1994/10

(73) Patentinhaber: **MAN Roland Druckmaschinen AG
63075 Offenbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Fuchs, Thomas**
63165 Mühlheim-Main (DE)
• **Slotta, Johannes**
D-63571 Gelnhausen (DE)

• **Weichmann, Armin**
D-86438 Kissing (DE)

(74) Vertreter: **Marek, Joachim, Dipl.-Ing.**
c/o MAN Roland Druckmaschinen AG
Patentabteilung/SDO,
Postfach 10 12 64
63012 Offenbach (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 095 649	EP-A- 0 142 470
EP-A- 0 228 347	EP-A- 0 321 402
EP-A- 0 337 148	EP-A- 0 444 427
EP-A- 0 490 093	DE-A- 3 140 760
DE-A- 3 411 836	DE-A- 3 440 706
DE-A- 3 708 652	DE-A- 3 903 981
DE-A- 4 104 537	FR-A- 2 606 708

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 0 585 740 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Druckprozesses auf einer autotypisch arbeitenden Druckmaschine, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschine, gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Die Herstellung von Druckerzeugnissen auf autotypisch arbeitenden Druckmaschinen, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschinen, ist wegen der Vielzahl miteinander in Abhängigkeit stehender Einflußgrößen ein komplexer Vorgang. Beim Bogenoffsetdruck wirken sich auf die Qualität des Druckerzeugnisses, also auf die farbliche Erscheinung des Druckbogens, insbesondere die Größen Farbführung, Feuchtmittelführung, Art des Bedruckstoffes, Art von Farbe und Gummituch, die Temperatur usw. entscheidend aus. Da bei autotypischen Druckerzeugnissen nicht nur die Farbmenge sondern vor allem die geometrische Trennung von gefärbten und nicht gefärbten Bereichen für die farbliche Erscheinung ausschlaggebend ist, wird zur Kontrolle des Druckprozesses schon seit langem eine Kennlinie ermittelt, welche beispielsweise den Zusammenhang der Flächendeckung im Film und der optisch wirksamen Flächendeckung von Rastertonen im Druck wiedergibt. Durch eine derartige Kennlinie kann die Tonwertzunahme vieler Rastertöne im Druck festgestellt und daraufhin der Druckprozeß derartig beeinflusst werden, so daß bestimmte maximale Tonwertzunahmen nicht überschritten werden (z.B. FOGRA). Es seien an dieser Stelle auch andere Möglichkeiten der Darstellung von (Druck-)Kennlinien genannt, beispielsweise der Verlauf der Tonwertzunahme über die Flächendeckung im Film oder die Fachdichte im Druck gegenüber der Flächendeckung im Film.

Bei Bogenoffsetdruckmaschinen sind automatisierte Regelkreise, insbesondere für die Farbführung beispielsweise aus der DE 2 728 738 A1 und der EP 0 228 347 B1 bekannt. Hier werden fotoelektrisch die Remissionen von auf dem Druckbogen mitgedruckten Meßfeldern ermittelt und diese derartig erhaltenen Ist-Remissionen (Farbdichten, Farborte) in Verbindung mit vorgegebenen Soll-Remissionen zu Steuerdaten für die Farbführung umgerechnet. Hierzu ist aber auch bereits der Einsatz der Videotechnik nebst Bildverarbeitung vorgeschlagen worden. Als mitgedruckte Meßfelder kommen beispielsweise Meßfelder des Volltons aber auch Meßfelder bestimmten Rastertonwertes in Frage, wobei letztere einen Aufschluß über die im Druck erreichte Tonwertzunahme ermöglichen. Auch ist es bekannt, Remissionen von im Druckbild befindlichen Stellen zu erfassen und daraus entsprechende Stellbefehle für die Farbführung zu generieren.

Nachteilig bei einer Regelung, welche ausschließlich Ist-Remissionen verwendet, die an einem vollflächigen Meßfeld gewonnen wurden, ist, daß lediglich eine Information über die aufgetragene Farbmenge erhalten werden kann. Werden die Ist-Remissionen an Meßfeldern mit einem oder mehreren Rastertonwerten gewonnen (Rastertonregelung), so gewinnt man zwar eine

Information über die Tonwertzunahme, verarbeitet aber in der Praxis die Rastertonichten lediglich in Verbindung mit vorgegebenen Soll-Rastertonichten zu Steuerdaten für die Farbführung. Entsprechend der Anzahl der Rastertonmeßfelder (mit unterschiedlicher Flächendeckung) erfolgt somit eine Regelung der Kennlinie lediglich in einem oder mehreren Punkten. Oft ist es auch nicht möglich eine Tonwertzunahme beispielsweise in einem 40%-Rastertonmeßfeld durch ausschließliches Verändern der Farbführung dahingehend zu korrigieren, so daß auch eine Tonwertzunahme beispielsweise in einem 80%-Rastertonmeßfeld ebenfalls nahe dem vorgesehenen Soll-Wert liegt.

Auch ist bereits eine Regelung für die Farbführung bei einer autotypisch arbeitenden Druckmaschine vorgeschlagen worden, bei welcher die Tonwertzunahmen für die einzelnen Druckfarben ermittelt werden und die Farbführung daraufhin nicht vorrangig mit dem Ziel verändert wird, eben die Tonwertzunahme für die einzelnen Farben an jeweils vorgegebene Sollwerte heranzuführen, sondern es wird angestrebt, die Tonwertzunahmen für die einzelnen Farben in einer ausgewählten Beziehung zueinander zu halten. Dies ergibt wohl eine Vergleichmäßigung in der farblichen Erscheinung der Druckprodukte über die Auflage hin betrachtet, wobei aber unter Umständen eine erhebliche Abweichung von der vorgesehenen Soll-Kennlinie in Kauf genommen wird und sich daher ein zum Teil nicht unbeträchtlicher Verlust in der Dynamik der farblichen Erscheinung des Druckproduktes ergibt.

Ein Beispiel für einen Druckkontrollstreifen mit Meßfeldern des Vollund Rastertons ist der 6-Farb-CCI-Druckkontrollstreifen der MAN Roland Druckmaschinen AG. Dieser Druckkontrollstreifen weist Rastertonmeßfelder verschiedener Flächendeckung (40% und 80%) sowie zusätzlich Volltonmeßfelder auf.

Aus der DE 3 903 981 A1 ist ein Verfahren zur Regelung der Farbgebung von Druckerzeugnissen bekannt, bei welchen die Remissionen mindestens eines 3-Farben-Rasterfeldes einer Vorlage farbmétrisch gemessen und daraus ein Soll-Farbart berechnet und gespeichert wird. Durch Messung von Kontrollfeldern eines in eine Einrichtung hergestellten Druckbogens werden farbbezogene Remissionswerte und Remissionswerte eines 3-Farben-Rasterfeldes spektral ausgemessen. Es wird ein Ist-Farbart errechnet, und daraus unter Berücksichtigung des Farbabstandes zwischen dem Soll-Farbart und dem Ist-Farbart sowie unter Berücksichtigung von voreingestellten Farbführungswerten sowie maschinenspezifischen Kennlinien ein theoretischer Ist-Farbart errechnet. Die Berechnung wird ggf. solange wiederholt, bis der Farbabstand ein Minimum ist. Die gewonnenen Farbführungswerte werden dem Fortdruck zugrunde gelegt.

Die DE 3 140 760 A1 beschreibt ein Verfahren zur Korrektur von Abweichungen der Einfärbung und Feuchtung an Offsetdruckmaschinen. Es wird auf dem Druckprodukt quer zur Transportrichtung ein Kontrollstreifen mitgedruckt, der derartig gestaltet ist, daß in

jeder zu messenden Zone des Streifens ein Volltonmeßfeld und zwei Felder mit Linienraster unterschiedlicher Linienbreite in Druckrichtung und gleicher Flächendeckung vorliegen. Die Auswertung der gemessenen Farbdichtewerte der Meßfelder, aufgrund der funktionellen Abhängigkeit zwischen Farbdichtewerte, Feuchtung und Farbfilm, ermöglicht die Steuerung der Farbzonenschrauben, des Farbduktors sowie des Feuchtduktors.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es somit, ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 derartig weiterzubilden, so daß die im Druck erreichte Ist-Kennlinie bestmöglich an eine vorgegebene Soll-Kennlinie herangeführt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des ersten Patentanspruches. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann sowohl eine densitometrische, eine spektralfotometrische, farbmétrische (Dreibereich - oder Spektralmeßverfahren) aber auch eine videoteknische Erfassung der Remissionswerte der Meßfelder erfolgen. Im weiter unten erläuterten Ausführungsbeispiel wird das erfindungsgemäße Verfahren unter Verwendung einer densitometrischen Remissionserfassung der Meßfelder beschrieben. Dies soll jedoch keine Beschränkung der Verwendbarkeit der Erfindung darstellen. Ebenfalls keine Einschränkung in der Verwendbarkeit soll darin bestehen, daß das Ausführungsbeispiel das Verfahren an einer Bogenoffsetmaschine beschreibt. Auch wäre es grundsätzlich möglich, statt extra mitgedruckter Meßfelder (Druckkontrollstreifen) die Remissionswerte von Rastertonen direkt im Bild zu bestimmen, wobei die Information über die Rastertonwerte der auszumessenden Bildstellen z.B. aus der Vorstufe übernommen werden.

Beschrieben wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Steuerung der Farbgebung von Druckerzeugnissen, welche auf einer Bogenoffsetdruckmaschine hergestellt werden. Bei den Druckbogen wird zusätzlich ein sich über die Formatbreite erstreckender Druckkontrollstreifen mitgedruckt, welcher für jede Farbdosierzone (Breite eines Farbdosierelementes) ein Meßfeld des Volltons und jeweils ein Rastertonmeßfeld mit 40% und 80% Flächendeckung im Film aufweist. Der Druckkontrollstreifen wird durch ein automatisches, traversierendes Densitometer ausgemessen und die derartig erhaltenen Farbdichtewerte werden in einer dem Densitometer nachgeschalteten Recheneinrichtung in die noch zu beschreibenden Größen umgerechnet.

Nachdem die Bogenoffsetdruckmaschine für den zu bearbeitenden Druckauftrag in Betrieb genommen wurde, beispielsweise mit einer Einstellung gemäß Voreinstellenden für Farb- und Feuchtmittelführung, kann nach einer bestimmten Zahl gedruckter Bogen ein erster Probefbogen entnommen und dieser densitometrisch ausgemessen werden. In jeder Farbdosierzone liegen somit drei, unter Berücksichtigung des Farbdich-

tewertes des Bedruckstoffes sogar vier Meßwerte vor. Aus diesen Werten wird durch einen Algorithmus, der verfahrenstechnisch ermittelte Beziehungen zwischen druckrelevanten Größen sowie mathematisch beschreibbare parametrisierte Kennlinienmodelle enthält, die im Druck erreichte aktuelle Ist-Kennlinie ermittelt.

Zur Ermittlung der aktuellen Ist-Kennlinie aber auch bei der Errechnung von erreichbaren Kennlinien (siehe unten) werden die Meßpunkte als Stützstellen dazu verwendet, um einen Kuvenverlauf in der entsprechenden Kennliniendarstellung zu beschreiben. Es wird bei dieser Art von Interpolation insbesondere noch ausgenutzt, welche typische Kurvenverläufe auftreten bzw. durch welche numerisch/analytischen Ansätze eben solche Kennlinien beispielsweise im Diagramm Tonwertzunahme/Flächendeckung-Film dargestellt werden können.

Aus einer derartig erhaltenen Ist-Kennlinie sowie weiteren bekannten am Druck beteiligten Parameter (Temperatur, Bedruckstoffsorte, Gummituchtyp, Feuchtmittelführung usw.) wird nun unter Anwendung verfahrenstechnischer Gesetze und empirisch gewonnener Relationen eine Vielzahl erreichbarer Ist-Kennlinien errechnet.

Aus der Vielfalt erreichbarer Ist-Kennlinien wird diejenige bestimmt, welche die bestmögliche Übereinstimmung mit einer (oder mehreren) vorgegebenen Soll-Kennlinie ergibt. Diese optimale Auswahl erfolgt anhand eines Gütekriteriums, das den druckrelevanten Abstand zwischen der Soll-Kennlinie und jeder einzelnen Kennlinie aus dem erzeugten Feld möglicher Ist-Kennlinien bestimmt und bewertet. Die Parameter der so gefundenen optimalen Kennlinie werden einem Regler zugeführt, der eine Veränderung der in Frage stehenden Maschinenparameter bewirkt. Nach Überprüfung der Wirkung dieses Regelschrittes durch Auswerten eines weiteren gezogenen Bogens wird der beschriebene Adaptionsprozeß gegebenenfalls wiederholt.

In einem einfachen Fall kann eine Kennlinienschar dadurch erzeugt werden, daß, im druckbaren Dichtebe-
reich um die aus den Messungen am aktuellen gezogenen Bogen bestimmte Ist-Kennlinie, der Farbdichteparameter des Volltonmeßfeldes in Stufen von 0.05 Dichteeinheiten variiert und mit dem oben genannten Algorithmus die Vielzahl der Ist-Kennlinien berechnet wird. Als Abstandsmaß kann z.B. die (gewichtete) Summe der Abweichungsquadrate oder die maximale absolute Abweichung zwischen Soll- und Ist-Kennlinie verwendet werden. Neben der so ermittelten Kennlinie mit dem geringsten Abstand werden noch die beiden benachbarten Kennlinien hinzugenommen und quadratisch auf das Minimum interpoliert. Dies ergibt dann endgültig die Parameter für den Regler.

Die in den Algorithmus zur Kennlinienerzeugung einfließenden verfahrenstechnisch ermittelten Beziehungen zwischen druckrelevanten Größen sowie die Parameter für das mathematische Kennlinienmodell können durch Analyse der im laufenden Druckprozeß

anfallenden Daten adaptiv aktualisiert werden.

Die Auswahl der optimalen Kennlinie wird durch Nebenbedingungen (vorgegebene Bereiche für Tonwertzunahme und/oder Volltondichte, unterschiedliche Wichtung von Lichtern, Mittel- und Schattentönen usw.) bei Bedarf weiter eingeschränkt.

Von einem OK-Bogen bzw. aus einer Standardisierungsanleitung können Soll-Tonwertzunahmen bzw. eine Soll-Kennlinie vorgegeben sein, nach der der vorliegende Prozeß zu regeln ist. Unter Umständen werden dem Drucker nur sehr allgemeine Vorgaben (z.B. "drucke mit maximalem Druckkontrast") erteilt. Dann gibt es eine ganze Schar von Soll-Kennlinien, die alle im Rahmen einer gewissen drucktechnisch vertretbaren Schwankungsbreite optimal sind und dem Drucker zur Auswahl stehen.

Die Auswahl einer erreichbaren Kennlinie aus einer Vielzahl von errechneten Kennlinien kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, wobei hier exemplarisch zwei Vorgehensweisen kurz aufgezeigt sind:

1. Die Auswahl einer erreichbaren (theoretisch errechneten) Ist-Kennlinie, welche möglichst nahe der vorgegebenen Soll-Kennlinie ist, erfolgt ausschließlich in einem Feld von errechneten und erreichbaren Ist-Kennlinien, welche durch Variation eines einzigen Parameters, beispielsweise der Volltonfarbdichte, bestimmt wurden. Es kann aber auch wie folgt vorgegangen werden:

2. Aus dem Feld der errechneten und erreichbaren Ist-Kennlinien, welches aufgrund der Variation des Parameters der Feuchtmittelführung (Drehzahl Feuchtduktor) erzeugt wurde, wird diejenige erreichbare Ist-Kennlinie ermittelt, welche zwar nicht das vorgegebene Gütekriterium erfüllt, wohl aber in ihrem Verlauf zwischen der Farbdichte des Papierweiß und der Volltonfarbdichte die größtmögliche Formübereinstimmung ergibt und sodann wird diese erreichbare Ist-Kennlinie durch eine Variation eines weiteren Parameters, beispielsweise der Volltonfarbdichte solange modifiziert, bis eine größtmögliche Übereinstimmung entsprechend dem Gütekriterium mit der vorgegebenen Soll-Kennlinie vorliegt.

Gemäß dem unter Punkt 1. beschriebenen Vorgehen kann nun beispielsweise direkt die Farbführung in den einzelnen Farbdosierzonen um ein bestimmtes Maß vermehrt bzw. vermindert werden, wobei der Farbdichteunterschied zwischen der im Druck erreichten Ist-Kennlinie (Messung) und der möglichst nahe der vorgegebenen Soll-Kennlinie liegenden theoretisch errechneten und erreichbaren Ist-Kennlinie zur Veränderung der Stellungen der Farbdosierelemente herangezogen wird.

Bei dem unter Punkt 2. beschriebenen Vorgehen kann sowohl eine Veränderung der zonalen Farbführung als auch eine Veränderung der Feuchtmittelführung um diejenigen Einheiten vorgenommen werden,

welche sich bei der rechnerischen Heranführung der Ist-Kennlinie an die vorgegebene Soll-Kennlinie ergeben.

Selbstverständlich kann das erfindungsgemäße Verfahren dahingehend modifiziert werden, daß bestimmte Farbdichtewerte bzw. Werte der Tonwertzunahme entsprechend der Druckvorlage ein Gewicht, beispielsweise zwischen 0 und 1, erhalten und entsprechend diesem Gewicht die Abweichungen der errechneten und erreichbaren Ist-Kennlinie von der vorgegebenen Soll-Kennlinie bei der Anwendung des Gütekriteriums berücksichtigt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann direkt zur Regelung des Druckprozesses herangezogen werden, indem beispielsweise ein der automatischen Farbdichtemeßanlage nachgeschalteter Rechner direkt über entsprechende Schnittstellen die Veränderung in der Farbführung (Ansteuerung der Farbdosierelemente), der Feuchtmittelführung (Drehzahl Feuchtduktor) sowie der weiteren Maschinenparameter vornimmt.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann aber auch bei einer bekannten Farbdichtemeßanlage dahingehend angewendet werden, daß die errechneten Veränderungen in der Farbführung, der Feuchtmittelführung usw. als sogenannte Regelempfehlungen angezeigt werden und es somit dem Drucker überlassen ist, diese unter evtl. Modifikation gemäß seiner Erfahrung entsprechend zur Einstellung zu bringen.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann aber ebenfalls auch in einer bekannten Farbregelanlage in Form eines zusätzlichen überlagerten Regelkreises angewendet werden. Beispielsweise könnte somit durch die Farbregelanlage vorrangig eine Regelung gemäß vorgegebener Volltonfarbdichte erfolgen und erst wenn die im Druck erreichten Volltonfarbdichten innerhalb eines bestimmten Toleranzrahmens an die vorgegebenen Soll-Volltonfarbdichten herangeführt wurden, erfolgt das zuvor beschriebene Vorgehen.

Des weiteren erfolgt die Erläuterung eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens in Verbindung mit den Zeichnungen.

Es zeigt:

Fig. 1 die Grundkomponenten des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2-4 verschiedene Darstellungen von Kennlinien.

Ein bedruckter Bogen 1 wird durch eine Meßeinrichtung 2 (Farbdichtemeßanlage) ausgemessen (Fig. 1). Aufgrund der Meßwerte der Meßeinrichtung 2 wird in einem Kennliniengenerator 3 aus der vorliegenden Ist-Kennlinie unter Anwendung von empirischen und theoretischen Zusammenhängen eine Vielzahl erreichbarer Ist-Kennlinien errechnet. Der Kennliniengenerator 3 steht dazu mit einem Speicher 4 in Wirkverbindung, dem die entsprechenden Parameter bzw. Zusammenhänge als Ergebnisse verfahrenstechnischer Versuche

entnehmbar sind. Über eine Sollwertvorgabe 5, beispielsweise als manuelle Dateneingabeeinrichtung ausgebildet, ist eine im Druck zu erzielende Soll-Kennlinie vorgegeben (beispielsweise in Form von einzelnen Tonwertzunahmen). In einem Vergleich 6 erfolgt nun entsprechend einem vorgegebenen Gütekriterium eine Auswahl einer Kennlinie aus der Schar der errechneten und erreichbaren Ist-Kennlinien. Dem Vergleich 6 ist ein Regler 7 nachgeschaltet, der aufgrund der ermittelten erreichbaren Ist-Kennlinie die nötigen Stellbefehle insbesondere deren Größe ermittelt und sie an die Steuerung 8 der Druckmaschine 9 weiterleitet. Die entsprechenden Stellglieder an der Druckmaschine 9 werden daraufhin von der Steuerung 8 gemäß den vorgesehenen Einstellungen angesteuert. Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung kann die Meßeinrichtung 2 auch direkt an den Regler 7 geschaltet sein, so daß wahlweise auch eine direkte Regelung der Druckmaschine aufgrund von beispielsweise Volltonfarbdichten oder ähnlichem möglich ist. Eine Anzeige 10 vermag sowohl die im Vergleich 6 getroffene Auswahl bezüglich der erreichbaren Ist-Kennlinie als auch die Empfehlungen des Reglers 7 graphisch und/oder numerisch darzustellen. Entsprechend ist die Anzeige 10 dem Vergleich 6 und/oder dem Regler 7 nachgeschaltet.

In den Figuren 2 bis 4 sind die verschiedenen Kennlinienarten dargestellt, wobei gemäß Fig. 2 die an den Meßfeldern (Raster, Vollton) erfaßte Farbdichte D gegenüber der auf der Abszisse aufgetragenen Flächendeckung im Film FDF aufgetragen ist.

Fig. 3 zeigt die typische Art der Darstellung einer (Druck-)Kennlinie, nämlich die Flächendeckung im Druck FDD gegenüber der Flächendeckung im Film FDF.

In Fig. 4 ist in einer aus Fig. 3 abgeleiteten Darstellung die im Druck erreichte Tonwertzunahme TZ gegenüber der Flächendeckung im Film FDF aufgetragen.

In den Figuren 2 bis 4 sind in den Abszissen jeweils die Flächendeckungs-Prozentwerte 0%, 40%, 80% und 100% eingetragen. Die Ordinaten in den entsprechenden Kennliniendiagrammen haben entweder die dimensionslose Einheit der Farbdichte D bzw. eine Einteilung in Prozentwerte.

In jedem der Diagramme der Figuren 2 bis 4 sind die mit (x), (y), (z) gekennzeichnete Kennlinien dargestellt, wobei beispielsweise die Kennlinie (y) der gemessenen Kennlinie und die Kennlinien (y) und (z) jeweils einer theoretischen als erreichbar errechneten Kennlinie entspricht, wobei im Falle (x) eine höhere im Falle (z) eine niedrigere Farbdichte angenommen sei.

Bezugszeichenliste

1	Bogen
2	Meßeinrichtung
3	Kennliniengenerator
4	Speicher
5	Sollwertvorgabe

6	Vergleich
7	Regler
8	Steuerung
9	Druckmaschine
10	Anzeige
D	Farbdichte
FDD	Flächendeckung im Druck
FDF	Flächendeckung im Film
TZ	Tonwertzunahme
(x), (y), (z)	Kennlinien bei verschiedener Farbführung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Druckprozesses auf einer autotypisch arbeitenden Druckmaschine, insbesondere Bogenoffsetdruckmaschine, bei der für jede Farbe mehrere extra mitgedruckte und/oder im eigentlichen Sujet befindliche Meßfelder des Rastertones unterschiedlichen und vorgegebenen Anteils druckender Fläche in Verbindung mit Meßbereichen des Volltons fotoelektrisch abgetastet werden, aus den erfaßten Remissionswerten eine die Tonwertzunahme wiedergegebende Ist-Kennlinie ermittelt wird und der Druckprozeß durch Verändern wenigstens eines Parameters zur Angleichung der im Druck erreichten Ist-Kennlinie an eine vorgegebene Soll-Kennlinie beeinflußt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß unter Zugrundelegung eines den Einfluß verschiedener Druckparameter auf die Tonwertzunahme wiedergegebenden Modells durch Variation wenigstens eines Parameters eine Vielzahl von theoretisch erreichbaren Ist-Kennlinien errechnet werden, daß aus dieser Schar der theoretisch erreichbaren Ist-Kennlinien diejenige Kennlinie ausgewählt wird, welche eine größtmögliche Übereinstimmung mit der vorgegebenen Soll-Kennlinie aufweist, und daß der Druckprozeß über den Wert desjenigen Parameters beeinflußt wird, dessen zugehörige theoretisch modifizierte Ist-Kennlinie eine größtmögliche Übereinstimmung zu der vorgegebenen Soll-Kennlinie ergibt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßfelder densitometrisch oder spektralfotometrisch ausgemessen und die erhaltenen Remissionen in Farbdichtewerte umgerechnet werden, und daß aus der im Druck erreichten Ist-Kennlinie unter Variation des Parameters der Vollton-Farbdichte bzw. der damit korrelierenden Einstellung der Farbführungsorgane eine Vielzahl theoretisch erreichbarer Ist-Kennlinien ermittelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus der im Druck erreichten Ist-Kennlinie unter Variation des Parameters der Zufuhrate an Feucht-

mittel (Feuchtmittelzufuhr bzw. Drehzahl Feuchtduktor) eine Vielzahl von theoretisch erreichbaren Ist-Kennlinien ermittelt werden.

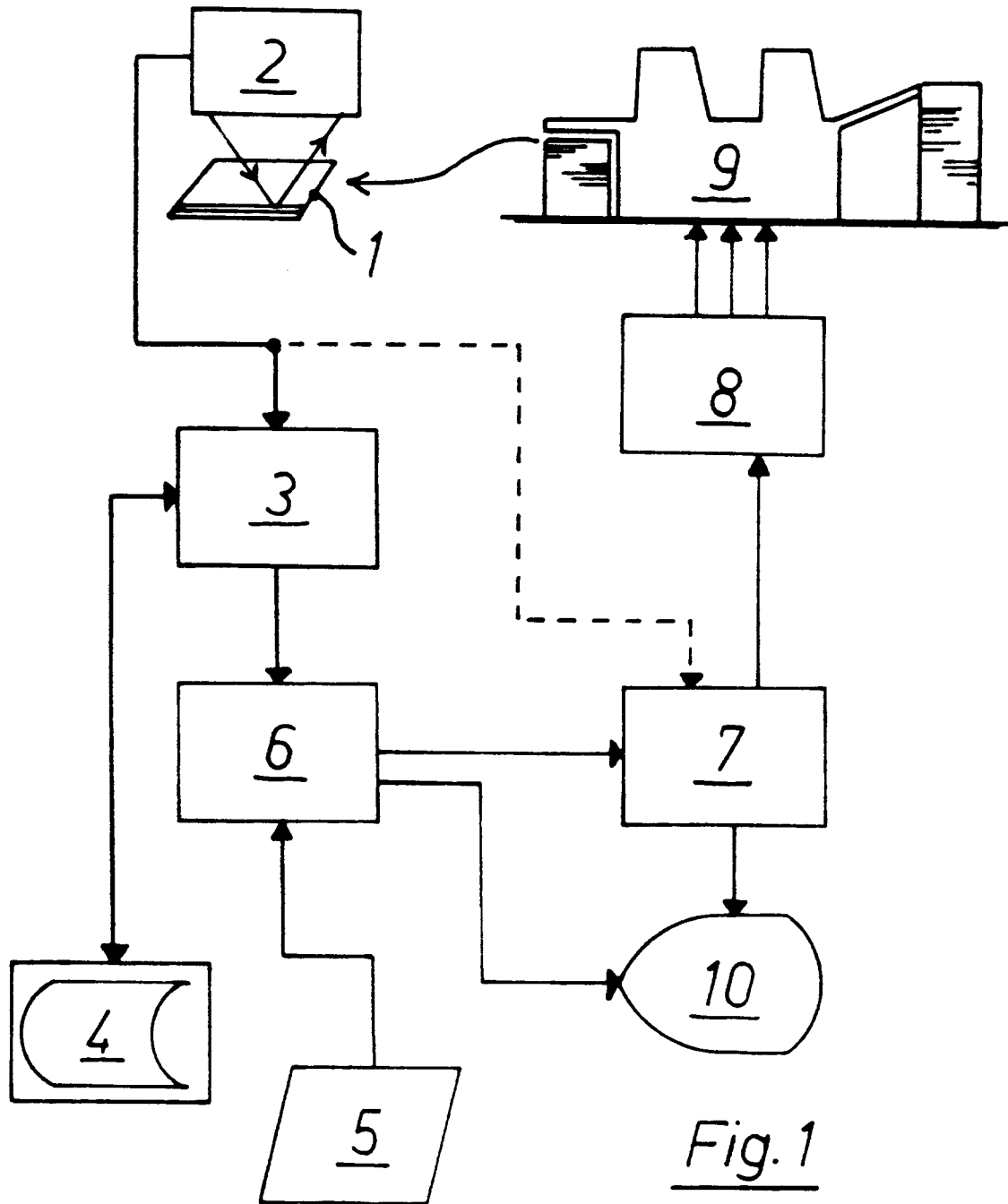
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der oder die Parameter der theoretisch erreichbaren Ist-Kennlinie, welche gemäß einem Gütekriterium die größtmögliche Übereinstimmung mit der vorgegebenen Soll-Kennlinie ergibt bzw. ergeben, direkt zur wertmäßigen Umrechnung in Steuerbefehle für die Druckmaschine und deren Stellglieder verwendet werden. 5 10
5. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus dem oder den Parametern der theoretisch erreichbaren Ist-Kennlinie, welche gemäß einem vorgegebenen Gütekriterium die größtmögliche Übereinstimmung mit der vorgegebenen Soll-Kennlinie ergibt bzw. ergeben, Größen zur Anzeige der im Druck erreichten Qualität in Form einer Qualitätsdiagnose gebildet werden. 15 20
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß durch einen wertmäßigen Vergleich festgestellt wird, wie groß die maximale Annäherung einer ausgewählten erreichbaren Kennlinie an eine vorgegebene Soll-Kennlinie gemäß Gütekriterium ist, und daß bei Überschreiten eines vorgegebenen Toleranzrahmens durch den Wert der erreichbaren Annäherung eine dies wiedergebende Anzeige erfolgt. 25 30 35

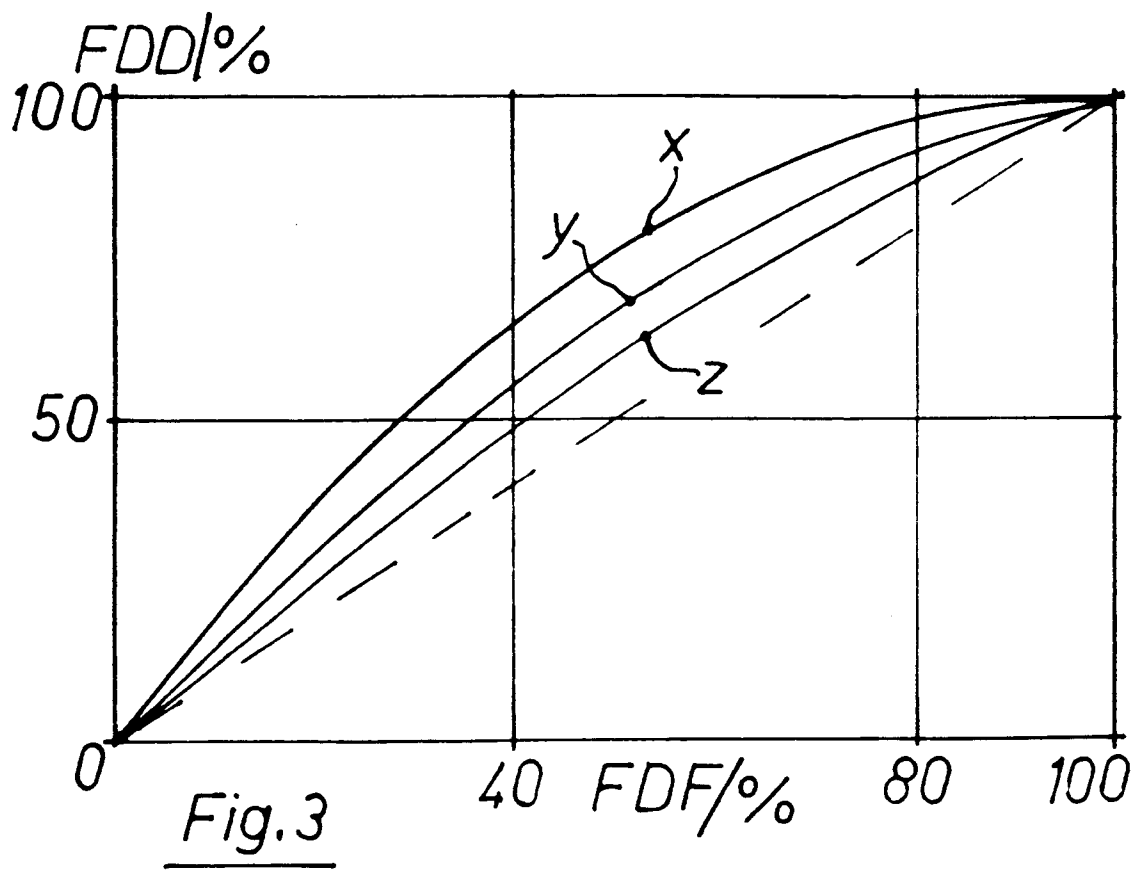
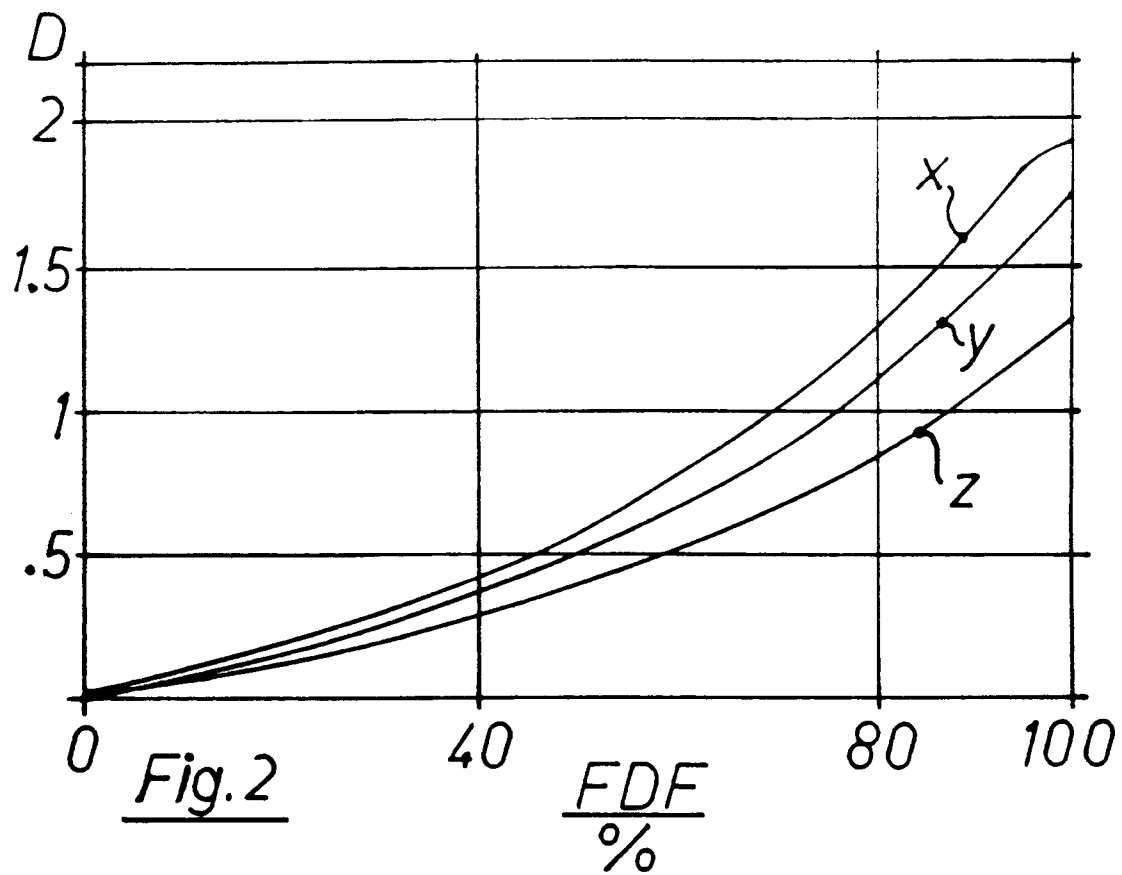
Claims

1. Process for the control of the print process on a halftone operating printing press, particularly an offset sheet printing press, in which, for each colour, several extra measuring fields of the raster tone co-printed and/or locatable in the actual subject differing and with predetermined proportion of surface to be printed, are photoelectrically sensed in combination with measuring regions of the fulltone from the reflection values determined an actual characteristic curve reproducing the tone value increase is determined and the printing process is influenced by changing at least one parameter for approximating the actual characteristic curve achieved in the print to a predetermined desired characteristic curve, characterised in that on the basis of a model reproducing the influence of various print parameters on the tone value increase by variation of at least one parameter a plurality of theoretically achievable actual characteristic curves is calculated, that from this range of the theoretically achievable characteristic curve that characteristic curve is chosen which has the greatest possible overall agreement with the predetermined desired characteristic curve and that the printing process is influenced via the value of that parameter, whose respective theoretically modified actual characteristic curve provides the greatest possible overall agreement relative to the predetermined desired characteristic curve. 5 10
2. Process according to Claim 1, characterised in that the measuring fields are measured densitometrically and/or spectrophotometrically and the resulting reflections are converted into ink density values and that from the actual characteristic curve achieved in the print with variation of the parameter of the full-tone ink density or the adjustment correlating therewith of the ink feed elements, a plurality of theoretically achievable actual characteristic curves is determined. 15 20
3. Process according to Claim 1 or 2, characterised in that from the actual characteristic curve achieved in the print with variation of the parameter of the feed rate of damping agent (damping agent feed or rotational speed of the damping doctor) a plurality of theoretically achievable actual characterising curves is determined. 25 30
4. Process according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that the parameter(s) of the theoretically achievable actual characteristic curve which, according to a quality criterion, provides the greatest possible overall agreement with the predetermined desired characterising curve, is used directly for value based conversion into control commands for the printing press and its control members. 35 40
5. Process according to Claim 1, 2 or 3, characterised in that from the parameter(s) of the theoretically achievable actual characteristic curve, which emerges in accordance with a predetermined quality criterion to give the greatest possible overall agreement with the predetermined desired characterising curve, values for indication of the quality achieved in print in the form of a quality diagnosis are formed. 45 50
6. Process according to one of the preceding Claims, characterised in that by means of a value based comparison, it is determined how large the maximum approximation of a selected achievable characterising curve to a predetermined characterising curve is in accordance with quality criteria and that on exceeding a predetermined tolerance range by the value, the achievable approximation takes place on a display reproducing this. 55

Revendications

1. Procédé pour commander le processus d'impression sur une machine d'impression travaillant par autotypie, en particulier une machine d'impression offset à feuilles, dans lequel, pour chaque encre, plusieurs champs de mesure, imprimés en plus et/ou se trouvant dans le sujet proprement dit, de la teinte de trame de portions différentes et prédéfinis de la surface d'impression sont analysés de façon photoélectrique en liaison avec des zones de mesure de la teinte homogène, une courbe caractéristique réelle reproduisant la croissance de la valeur de teinte étant déterminée à partir des valeurs de réflectance détectées, et le processus d'impression étant influencé en modifiant au moins un paramètre pour adapter la courbe caractéristique réelle atteinte dans l'impression à une courbe caractéristique de consigne prédéfinie, caractérisé en ce que, à partir d'un modèle reproduisant l'influence de différents paramètres d'impression sur la croissance de la valeur de teinte, par variation d'au moins un paramètre, une pluralité de courbes caractéristiques réelles pouvant être théoriquement atteintes sont calculées, en ce que, à partir de ce système des courbes caractéristiques réelles pouvant être théoriquement atteintes, la courbe caractéristique qui présente la plus grande correspondance possible avec la courbe caractéristique de consigne prédéfinie, est choisie, et en ce que le processus d'impression est influencé par la valeur du paramètre dont la courbe caractéristique réelle théoriquement modifiée correspondante fournit la plus grande correspondance possible par rapport à la courbe caractéristique de consigne prédéfinie.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les champs de mesure sont mesurés de façon densitométrique ou spectrophotométrique et les réflectances obtenues sont converties en valeurs de densité d'encre, et en ce qu'une pluralité de courbes caractéristiques réelles pouvant être théoriquement atteintes sont déterminées à partir de la courbe caractéristique réelle atteinte dans l'impression en faisant varier le paramètre de la densité d'encre-teinte homogène ou le réglage qui y est corrélé des organes de guidage d'encre.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'une pluralité de courbes caractéristiques réelles pouvant être théoriquement atteintes sont déterminées à partir de la courbe caractéristique réelle atteinte dans l'impression en faisant varier le paramètre du taux d'amenée de l'agent de mouillage (amenée de l'agent de mouillage ou vitesse de rotation de la racle de mouillage).
4. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le ou les paramètres de la courbe caractéristiques réelle pouvant être théoriquement atteinte, qui fournit ou fournissent, selon un critère de qualité, la correspondance la plus grande possible avec la courbe caractéristiques de consigne prédéfinie, est ou sont utilisés directement pour la conversion des valeurs en ordres de commande pour la machine d'impression et ses organes de réglage.
5. Procédé selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que, à partir du ou des paramètres de la courbe caractéristique réelle pouvant être théoriquement atteinte, qui fournit ou fournissent, selon un critère de qualité prédéfini, la correspondance la plus grande possible avec la courbe caractéristique de consigne prédéfinie, des valeurs sont formées pour l'affichage de la qualité atteinte dans l'impression sous forme d'un diagnostic de qualité.
6. Procédé selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est déterminé, par une comparaison de valeurs, qu'elle est l'approximation maximale d'une courbe caractéristique choisie pouvant être atteinte par rapport à une courbe caractéristique de consigne prédéfinie, selon un critère de qualité, et en ce que, lorsqu'un cadre de tolérance prédéfini est dépassé par la valeur de l'approximation qui peut être atteinte, on obtient un affichage reproduisant cela.





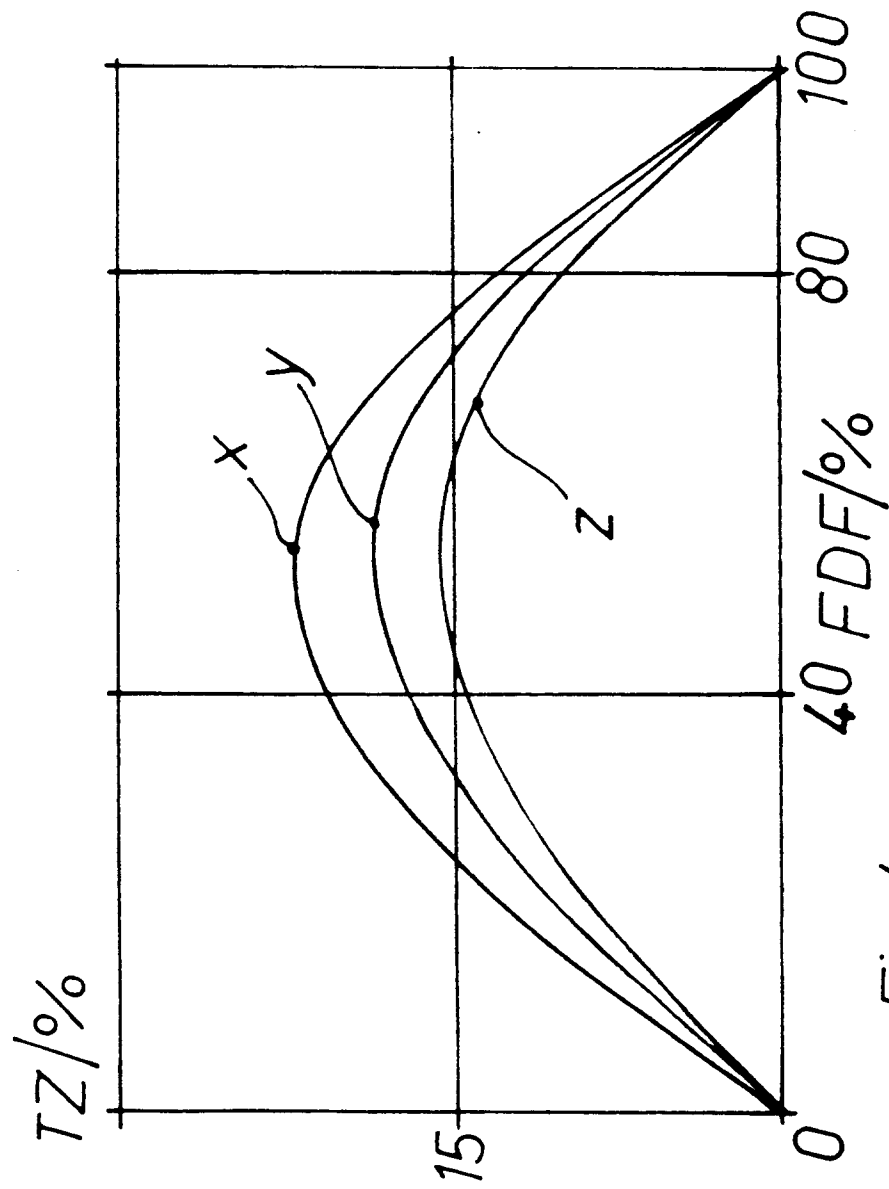


Fig.4