

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84810523.5

51 Int. Cl.⁴: **B 41 F 33/00**

22 Anmeldetag: 29.10.84

30 Priorität: 04.11.83 CH 5965/83

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.85 Patentblatt 85/21

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

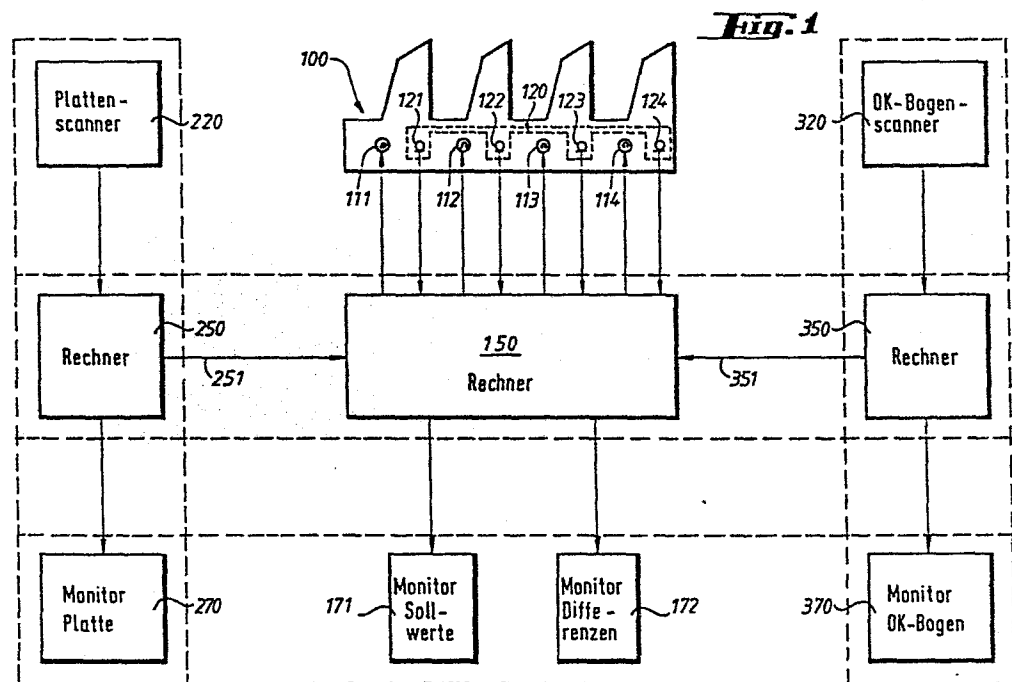
71 Anmelder: GRETAG Aktiengesellschaft
Althardstrasse 70
CH-8105 Regensdorf(CH)

72 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 und Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses und mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgestattete Offset-Druckmaschine.**

57 Druckerzeugnisse und zugehörige Druckplatten werden in eine Vielzahl von Bildelementen unterteilt. Für jedes Bildelement der Druckplatten wird durch fotoelektrische Ausmessung die Flächenbedeckung ermittelt und daraus unter Berücksichtigung von Druckkennlinie etc. ein Remissions-Sollwert vorausberechnet. Diese Remissions-Sollwerte werden mit den an den Druckerzeugnissen gemessenen Remissions-Istwerten verglichen und die Vergleichsergebnisse werden zur Bildung eines Qualitätsmasses bzw. zur Berechnung von Steuergrößen für die Farbführung der Druckmaschine ausgewertet. Auf diese Weise kann auf spezielle Farbmessstreifen verzichtet werden.



9-14640/B

Verfahren und Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses und mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgestattete Offset-Druckmaschine

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. 16 sowie eine mit einer entsprechenden Vorrichtung ausgestattete Offset-Druckmaschine gemäss Oberbegriff von Anspruch 21.

Die Beurteilung der Druckqualität und Regelung der Farbführung erfolgt üblicherweise mit Hilfe von standardisierten Farbkontrollstreifen. Diese mitgedruckten Kontrollstreifen werden densitometrisch ausgewertet und danach die Farbwerte der Druckmaschine entsprechend eingestellt. Die Ausmessung der Farbkontrollstreifen kann dabei an der laufenden Maschine mit sogenannten Maschinendensitometern oder off-line mittels z.B. eines automatischen Abtastdensitometers erfolgen, wobei der Regelkreis zu den Farbwerken hin in beiden Fällen offen (Qualitätsbeurteilung) oder geschlossen (Maschinenregelung) sein kann. Ein repräsentatives Beispiel für eine rechnergesteuerte Druckmaschine mit geschlossenem Regelkreis ist u.a. in US-PS Nos. 4 200 932 und 3 835 777 beschrieben.

In der Praxis kommt es, z.B. aus Formatgründen, sehr häufig vor, dass die Verwendung eines Farbkontrollstreifens nicht möglich ist. In diesen Fällen erfolgt dann die Qualitätsbeurteilung in der Regel nach wie vor visuell.

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

Obwohl dieses neue System bereits eine gewisse Arbeitserleichterung bringt, ist es doch noch in mancher Hinsicht verbesserungsfähig. Es ist demnach Aufgabe der Erfindung, die maschinelle Qualitätsbeurteilung von insbesondere auf Offset-Druckmaschinen hergestellten Druckerzeugnissen zu verfeinern und zu verbessern, wobei insbesondere die Zuverlässigkeit der Qualitätsaussagen gesteigert werden soll.

Das erfindungsgemäße Verfahren, die erfindungsgemäße Vorrichtung und die entsprechende erfindungsgemäße Offset-Druckmaschine, die dieser der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe gerecht werden, sind

in den Ansprüchen 1, 16 und 21 beschrieben. Bevorzugte Ausführungsformen und Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Gemäss der Erfindung wird also "im Bild" gemessen. Messung im Bild ist u.a. auch am US-PS 3 958 509, EP-Publ. No. 29561 und EP-Publ. No. 69572 bekannt. Bei den dort beschriebenen Systemen wird zonenweise die Flächenbedeckung von Druckplatten ermittelt und für die manuelle oder maschinelle Voreinstellung der Farbführungsorgane der Druckmaschine ausgewertet. Es handelt sich dabei aber um eine einmalige Voreinstellung, eine Qualitätsbeurteilung der Druckerzeugnisse findet dabei nicht statt.

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

Fig. 1 eine blockschematische Uebersicht über eine erfindungsgemäss ausgestattete Offset-Druckmaschine und

Fig. 2 und 3 zwei Skizzen zur Erläuterung der erfindungsgemässen Messmethode.

Die in Fig. 1 gezeigte Gesamtanlage umfasst eine Vierfarben-Offset-Druckmaschine 100, drei fotoelektrische Abtasteinrichtungen 120, 220 und 320, drei Rechner 150, 250 und 350 und vier optische Anzeigergeräte 171, 172, 270 und 370.

Die Offset-Druckmaschine 100 ist konventioneller Bauart, ihre Farbführungsorgane 111 - 114 (Farbzonenschrauben etc.) sind in der Zeichnung nur symbolisch angedeutet.

Die Abtasteinrichtung 120 ist ein in die Druckmaschine 100 eingebautes sogenanntes Maschinendensitometer mit vier Abtastkanälen 121-124 für je eine Druckfarbe. Mit dieser Abtasteinrichtung können Druck-
erzeugnisse an der laufenden Druckmaschine densitometrisch ausgemessen werden. Beispiele für geeignete Maschinendensitometer sind u.a. in US-PS Nos. 2 968 988, 3 376 426, 3 835 777, 3 890 048 und 4 003 660 beschrieben. Im folgenden wird die Abtasteinrichtung 120 kurz als "Maschinendensitometer 120" bezeichnet.

Die Abtasteinrichtung 220 dient zur fotoelektrischen Ausmessung von Druckplatten oder diesen zugrundeliegenden Raster-Filmen. Die Abtasteinrichtung 220 kann z.B. ein handelsübliches Abtastgerät ("Scanner"), wie es für Litho-Filme verwendet wird, oder irgendeine andere geeignete Abtastvorrichtung, beispielsweise etwa gemäss US-PS Nos. 3 958 509 und 4 131 879 oder EP-Publ. Nos. 69 572, 96 227 und 29 561 sein, welche es gestattet, Druckplatten oder Raster-Filme mit der weiter unten noch näher spezifizierten Auflösung fotoelektrisch abzutasten. Die Abtasteinrichtung 220 wird im folgenden, ungeachtet ihrer Art und des tatsächlich abgetasteten Objekts, als "Platten-scanner 220" bezeichnet.

Die Abtasteinrichtung 320 dient zur fotoelektrischen Ausmessung von z.B. nach visueller Beurteilung für qualitativ zufriedenstellend befundenen Druckerzeugnissen, sogenannten Andruck- oder OK-Bögen. Diese Abtasteinrichtung tastet die Andruck- oder OK-Bögen in genau derselben Weise ab wie das Maschinendensitometer 120 die Druck-
erzeugnisse und ist daher entsprechend aufgebaut. In der Praxis können OK-Bögen ohne weiteres und sogar mit Vorteil auch direkt vom Maschinendensitometer 120 in der Druckmaschine 100 abgetastet werden. Zur Erleichterung des Verständnisses der Erfindung ist diese im folgenden als "OK-Bogen-Scanner 320" bezeichnete Abtasteinrichtung jedoch als gesondertes Element dargestellt.

Bei den vier optischen Anzeigegeräten 171, 172, 270 und 370 handelt es sich mit Vorzug um Farbfernsehmonitoren, die eine bildmässige Darstellung der von den Abtasteinrichtungen erfassten Messwerte bzw. der von den Rechnern daraus ermittelten Daten gestatten. Selbstverständlich sind nicht unbedingt vier Anzeigegeräte nötig, diese sind nur zur Erleichterung des Verständnisses gezeichnet. Genauso könnte die Anlage anstelle von drei auch nur einen einzigen Rechner aufweisen, der dann eben alle angeschlossenen Abtasteinrichtungen, Anzeigegeräte etc. zu bedienen hätte. Andererseits können der Plattenscanner 220 mit seinem Rechner 250 und seinem Anzeigegerät 270 und der OK-Bogen-Scanner 320 mit seinem Rechner 350 und seinem Anzeigegerät 370 auch selbständige Einheiten bilden, die dann z.B. via Kabel 251 bzw. 351 mit dem Rechner 150 verbunden wären. Alle diese Möglichkeiten sind in Figl 1 durch die strichlierten Umrahmungen angedeutet. Sie sind für die Erfindung völlig unwesentlich und die Erfindung ist in keiner Weise darauf beschränkt.

Die generelle Funktionsweise der in Fig. 1 gezeigten Anordnung ist wie folgt:

Die Druckerzeugnisse D (Bögen) und die ihnen zugrundeliegenden Druckplatten D werden in gleicher Weise in eine Vielzahl von Bildelementen E eingeteilt (Fig. 2). Mittels des Plattenscanners 220 wird nun jedes Bildelement E der (hier vier) Druckplatten P fotoelektrisch ausgemessen und aus den dabei ermittelten Messwerten in noch zu erläuternder Weise für jedes Bildelement E ein Remissions-Sollwert R_g errechnet, welchen das betreffende Bildelement E der Druckerzeugnisse für die jeweilige Druckfarbe aufweisen sollte, wenn unter normalen Verhältnissen, d.h. mit richtig eingestellter Farbführung etc. gedruckt wird.

In analoger Weise werden die Druckerzeugnisse D an der laufenden Maschine mittels des Maschinendensitometers 120 (oder auch einzelne

Bögen off-line an einem eigenen Abtastgerät, beispielsweise etwa dem OK-Bogen-Scanner 320) fotoelektrisch abgetastet und für jede Druckfarbe und für jedes Bildelement E ein Remissions-Istwert R_i bestimmt.

Im Rechner 150 werden nun die einzelnen Remissions-Sollwerte R_s und die entsprechenden Remissions-Istwerte R_i miteinander verglichen und aus den Vergleichsergebnissen wird eine Aussage über die Druckqualität (Qualitätsmass Q) gewonnen. Gewünschtenfalls können auch Steuergrößen (Stellwerte) ST für die Beeinflussung der Farbführungsorgane 111-114 der Druckmaschine 100 berechnet und die Farbführung der Druckmaschine damit geregelt werden.

Die Anzeigegeräte 270, 171, 172 und 370 können zur bildmässigen Darstellung der Abtastwerte bzw. der daraus berechneten Werte dienen. Gerät 270 kann beispielsweise die Flächenbedeckung oder die daraus bestimmte Helligkeitsverteilung der einzelnen Druckplatten P, Gerät 370 die Helligkeitsverteilung der OK-Bögen, Gerät 171 die Remissions-Sollwerte R_s und Gerät 172 die Differenzen zwischen Remissions-Sollwerten R_s und Remissions-Istwerten R_i anzeigen. Selbstverständlich können die Anzeigegeräte auch noch zur Anzeige von allen möglichen anderen interessierenden Daten benutzt werden.

Das erfindungsgemässe Verfahren beruht somit auf der Erkenntnis, dass es beim Offset-Druck unter bestimmten Voraussetzungen möglich ist, die Remission(-änderung) eines Bildelements des Druckerzeugnisses für die einzelnen Druckfarben aus der Flächenbedeckung des betreffenden Bildelements in der jeweiligen Druckplatte (oder dem entsprechenden Raster-Film) vorherzusagen. Zu diesen Voraussetzungen gehört u.a. einerseits die Kenntnis der Kennlinie der Druckmaschine sowie des Einflusses der Volltondichte auf die Remissionsänderung in

Abhängigkeit der Flächenbedeckung und andererseits, dass die Bildelemente hinreichend klein sind, um zu aussagekräftigen Resultaten zu kommen.

Die Druckkennlinie, die alle Einflüsse wie Papierqualität, Druckfarbe, Punktzunahme, Farbannahme, Uebereinander-Druck, Nass-in-Nass-Druck etc. berücksichtigt, kann relativ einfach empirisch ermittelt werden. Es werden dazu Tabellen für die Remission in Funktion der Flächenbedeckung der Druckplatten erstellt, Die Tabellenwerte werden durch Ausmessen von genormten Farbtafeln, welche unter repräsentativen Bedingungen auf der jeweiligen Druckmaschine gedruckt wurden, gewonnen. Zur Ausmessung dieser Farbtafeln wird vorzugsweise diejenige Abtasteinrichtung verwendet, mit der später im Betrieb auch die Druckerzeugnisse ausgemessen werden, im vorliegenden Fall also das Maschinendensitometer 120.

Der Einfluss der Volltondichte auf die Remissionsänderung infolge der Punktzunahme kann ebenfalls anhand von Tabellen erfasst werden. Zur Erstellung dieser Tabellen werden die oben genannten Farbtafeln unter entsprechenden Druckbedingungen, d.h. mit variierender Volltondichte aller Druckfarben gedruckt.

Zur Erreichung einer möglichst hohen Genauigkeit müssen die Bildelemente E möglichst klein gewählt werden. Eine natürliche untere Grenze ist dabei durch die Rasterfeinheit (z.B. 60 Linien pro cm) gegeben. Diese untere Grenze ist in der Praxis jedoch aus technischen und vor allem wirtschaftlichen Gründen nicht erreichbar. Dies gilt vor allem für die Ausmessung der Druckerzeugnisse D an der laufenden Maschine, da die unter diesen Umständen bei den üblichen Bogenformaten anfallende Datenmenge in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nicht erfasst und verarbeitet werden kann. Ausserdem würden erhebliche Positionierungsschwierigkeiten auftreten.

Für die Remissionsmessungen an der laufenden Druckmaschine sind Bildelemente E von etwa 25 bis 400 mm² Fläche vertretbar. Praktisch kann ein Bildelement E z.B. quadratisch mit etwa 1 cm² Fläche sein. Mit Bildelementen E dieser Grösse wird jedoch die Vorherbestimmung der Remissionen unter Berücksichtigung des Uebereinanderdrucks anhand der Flächenbedeckungen der Druckplatte zu ungenau.

Gemäss einem wesentlichen Aspekt der Erfindung wird daher jedes einzelne Element E der Druckplatten P (bzw. der diesen zugrundeliegenden Raster-Filme) in eine grössere Anzahl, z.B. 100 Subelemente SE unterteilt und die Flächenbedeckung für jedes dieser Subelemente bestimmt. Die Ermittlung der Flächenbedeckung für die Bildelemente der Druckplatten erfolgt also mit grösserer Auflösung als die Remissionsermittlung der Bildelemente der Druckerzeugnisse. Dies ist sowohl technisch als auch wirtschaftlich ohne weiteres vertretbar, weil die Messung an den Druckplatten einerseits am ruhenden Objekt durchgeführt werden können und andererseits nur je einmal gemessen werden muss und dafür praktisch genügend Zeit zur Verfügung steht. Die Grösse der Subelemente SE kann etwa 0,25 bis 25 mm² betragen, ein praktisches Beispiel ist etwa 1 mm² bezogen auf eine Bildelementengrösse von etwa 1 cm².

Die Bestimmung der Flächenbedeckung jedes einzelnen Subelements SE erfolgt mittels des Plattenscanners 220 in an sich bekannter Weise z.B. durch Remissionsmessung integral über die Fläche des Subelements oder mittels Fernsehabtastung oder Abtastung mittels diskreter Fotosensoren-Felder o.ä. Für jedes Subelement SE (und für jede Druckfarbe natürlich) wird nun aus der Flächenbedeckung anhand der zuvor tabellarisch ermittelten Druckkennlinie unter Berücksichtigung des Uebereinanderdrucks ein Remissions-Subsollwert RS_s berechnet (Tabellenzwischenwerte können durch Interpolation gefunden werden). Aus den einzelnen Remissions-Subsollwerten RS_s jedes Bildelements E wird dann durch z.B. arithmetrische Mittelung der Remissions-Soll-

wert R_s des betreffenden Bildelements E berechnet, welcher zum Vergleich mit den entsprechenden Remissions-Istwerten R_i der Druckerzeugnisse D benötigt wird.

Der Einfluss der Volltondichte auf die Punktzunahme hängt, wie schon erwähnt, von der Flächenbedeckung ab. Gemäss einem weiteren wichtigen Aspekt der Erfindung wird daher jedem Subelement SE ein diesen Einfluss berücksichtigender Subvolltongewichtsfaktor GS_e zugeordnet. Diese Gewichtungsfaktoren enthalten die erforderliche Volltonänderung (Schichtdickenänderung) für jede Druckfarbe für eine gewünschte Remissionsänderung unter Berücksichtigung des Uebereinanderdrucks und der örtlichen Flächenbedeckung. Die Gewichtungsfaktoren können aus Tabellen für die Volltonänderung in Funktion der Remissionsänderung bestimmt werden. Diese Tabellen können aus den Tabellenwerten für die Remission in Funktion der Volltondichte (siehe Volltondichte-einfluss) ermittelt werden.

Aus den Sub-Volltongewichtsfaktoren GS_e der einzelnen Subelemente SE jedes Bildelements E wird z.B. durch arithmetische Mittelung ein mittlerer Volltongewichtsfaktor G_e für das gesamte betreffende Bildelement E gebildet. Diese mittleren Volltongewichtsfaktoren G_e werden nun dazu benutzt, das Gewicht festzulegen, mit welchem eine allfällige Abweichung des Remissions-Istwertes R_i vom Remissions-Sollwert R_s jedes einzelnen Bildelements E in die Berechnung des Qualitätsmasses Q bzw. der Steuergrössen ST für die Farbführung eingehen soll. Bei der Bildung des mittleren Volltongewichtsfaktors G_e kann z.B. auch die Standard-Abweichung im Sinne einer Gewichtsreduktion bei grosser Standardabweichung mit berücksichtigt werden.

Für die empfindungsgemässe Beurteilung der Druckqualität ist es auch möglich, jedem einzelnen Bildelement E (oder eventuell auch jedem Subelement SE) einen Empfindungsgewichtsfaktor H_e (bzw. Sub-Empfindungsgewichtsfaktor HS_e) zuzuordnen, welcher einen empfindungsmetrischen Beurteilungsmassstab für Sollwert-Istwertabweichungen darstellt. Diese Empfindungsgewichtsfaktoren können z.B. nach CIELAB (Comité International de l'Eclairage) aus den dort definierten empfindungsmetrischen Grössen L^* , a^* , b^* ermittelt werden.

Für die Beurteilung der Druckqualität wird nun anhand der Abweichungen Δ_e zwischen gemessenen Remissions-Istwerten R_i und vorausberechneten Remissions-Sollwerten R_s für jede Druckfarbe ein Qualitätsmass Q errechnet und in geeigneter Weise angezeigt. Die Berechnung dieses Qualitätsmasses kann beispielsweise derart erfolgen, dass die Abweichungen Δ_e mit dem jeweiligen zugeordneten Vollton- und/oder Empfindungsgewichtsfaktor G_e bzw. H_e gewichtet und über einen oder mehrere ausgewählte Flächenbereiche des Druckerzeugnisses addiert (integriert) werden. Die Flächenbereiche können dabei dem jeweiligen Druckerzeugnis angepasst werden. Es ist ferner auch möglich, auf diese Weise zu mehreren Qualitätsmassen zu kommen.

Eine besondere Rolle als Flächenbereiche bilden die durch die Druckmaschine vorgegebenen Druckzonen Z (Fig. 2). Für die automatische Regelung der Farbführungsorgane 111-114 der Druckmaschine werden die Steuergrössen ST vorzugsweise für jede einzelne Druckzone individuell ermittelt, indem die mit den Volltongewichtsfaktoren G_e gewichteten Abweichungen Δ_e der Remissions-Istwerte R_i von den Remissions-Sollwerten R_s der Bildelemente E über die gesamte jeweilige Druckzone Z summiert (integriert) werden. Selbstverständlich sind aber auch hier auch andere Bewertungs- und Berechnungsmethoden möglich.

Die eigentliche Verstellung der Farbführungsorgane 111-114 aufgrund der Steuergrößen ST erfolgt in an sich bekannter Weise (siehe beispielsweise US-PS 4 200 932) und ist nicht Gegenstand der Erfindung.

Die vom Plattenscanner 220 ermittelten Flächenbedeckungen können über die einzelnen Druckzonen Z integriert und z.B. wie in US-PS 3 185 088 beschrieben zur Voreinstellung der Farbführungsorgane benutzt werden.

Wie schon erwähnt, erfolgt die Vorausberechnung der Remissions-Sollwerte R_i der einzelnen Bildelemente E aufgrund der Flächenbedeckungen der entsprechenden Bildelemente der einzelnen Druckplatten P oder, falls die Messungen an diesen aus irgendwelchen Gründen nicht durchführbar sein sollte, der entsprechenden Raster-Filme, aufgrund welcher die Druckplatten hergestellt wurden.

Dies gilt für die Ersteinstellung und den Anlauf der Druckmaschine. Zur Steuerung des Fortdrucks kann als Vergleichsbasis aber ohne weiteres auch ein für gut befundenes Druckerzeugnis, ein sogenannter OK-Bogen OKB herangezogen werden. Dieser bräuchte dann nicht mehr mit derselben Auflösung wie die Druckplatten P abgetastet zu werden, da ja nur noch die Remissionen in den einzelnen Bildelementen interessieren. Diese Remissionen können entweder, wenn nicht ohnehin schon gespeichert vorhanden, mittels des OK-Bogen-Abtasters 320 oder auch mittels des Plattenscanners 220 ermittelt werden. Die den einzelnen Bildelementen zugeordneten Gewichtungsfaktoren G_e und/oder H_e können von der früheren Ausmessung der Druckplatten P übernommen werden.

Die densitometrische Ausmessung der Druckerzeugnisse D an der laufenden Maschine kann auf verschiedenste Art erfolgen, solange sichergestellt ist, dass die Remission bzw. Remissionsänderung jedes Bildelements für jede Farbe erfasst wird. Dabei braucht nicht unbedingt jedes einzelne Druckerzeugnis D vollständig ausgemessen zu

werden, sondern es genügt auch eine sequentielle Messung unterschiedlicher Bildelemente an aufeinanderfolgenden Druckerzeugnissen. Ferner kann z.B. jede einzelne Farbe nach dem jeweiligen Farbwerk gemessen werden oder die Remissionen in den einzelnen Druckfarben können gemeinsam am fertigen Druckerzeugnis bestimmt werden. Besonders zweckmässig ist eine doppelte Messung vor und nach jedem einzelnen Farbwerk, da auf diese Weise der Einfluss der jeweiligen Farbe besonders exakt erfasst werden kann.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass anstelle der Abtastung der Druckplatten oder der Raster-Filme auch die Verwendung von Abtastdaten, die bei der Herstellung der Litho-Filme bzw. der Druckplatten anfallen, möglich ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses, wobei das Druckerzeugnis und eine Referenz je in Bildelemente (E) eingeteilt und bildelementweise fotoelektrisch ausgemessen werden, wobei für jedes Bildelement (E) ein entsprechender Remissions-Sollwert (R_s) bzw. ein Remissions-Istwert (R_i) ermittelt wird und die Remissions-Soll- und Istwerte entsprechender Bildelemente miteinander verglichen werden, und wobei anhand dieser Vergleiche ein Qualitätsmass (Q) ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung und der Vergleich der Remissions-Soll- und Istwerte (R_s , R_i) für jede Druckfarbe vorgenommen wird, dass jedem Bildelement (E) ein Empfindungsmass für Farbabweichungen bildender Empfindungsgewichtsfaktor (H_e) und/oder in Abhängigkeit von seiner Flächenbedeckung und Farbe ein den Einfluss der Volltondichte auf die Remission beschreibender Volltongewichtsfaktor (G_e) zugeordnet wird, und dass die Unterschiede zwischen den Remissions-Sollwerten (R_s) und den entsprechenden Remissions-Istwerten (R_i) mit dem jeweils zugeordneten Empfindungsgewichtsfaktor (H_e) bzw. Volltongewichtsfaktor (G_e) bewertet werden.

2. Verfahren nach A1, dadurch gekennzeichnet, dass als Referenz für die einzelnen Farben die jeweilige Druckplatte (P) oder die ihr zugrundeliegende photographische Vorlage verwendet wird, dass für jedes Bildelement dieser Referenz die Flächenbedeckung ermittelt wird und dass der Remissions-Sollwert (R_s) für jedes Bildelement (E) und jede Druckfarbe unter Berücksichtigung der für den Druckprozess massgeblichen Parameter wie Druckkennlinie, Einfluss der Volltondichte etc. aus der jeweiligen Flächenbedeckung des betreffenden Bildelements berechnet wird.

3. Verfahren nach A1, dadurch gekennzeichnet, dass als Referenz ein für gut befundenes Druckerzeugnis (OKB) verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1-3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung der Remissions-Sollwerte (R_s) für die Bildelemente (E) der Referenz (P) mit grösserer Auflösung erfolgt als die Bestimmung der Remissions-Istwerte (R_i) für die Bildelemente (E) des Druckerzeugnisses (D).
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bildelemente (E) des Druckerzeugnisses (D) integral ausgemessen werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Auflösung bei der Ausmessung bei der Referenz (P) um wenigstens 10 mal grösser ist als beim Druckerzeugnis.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Fläche der Bildelemente etwa 25 bis 400 mm², vorzugsweise etwa 1 cm² beträgt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Ausmessung der Referenz (P) die Bildelemente (E) in Subelemente (SE) von etwa 0,25 bis 25 mm², vorzugsweise etwa 1 mm² unterteilt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass für jedes einzelne Subelement (SE) eines Bildelements (E) unter Berücksichtigung der für den Druckprozess massgeblichen Parameter ein Remissions-Subsollwert (RS_s) und aus allen Remissions-Subsollwerten eines Bildelements der Remissions-Sollwert (R_s) des betreffenden Bildelements gebildet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Remissions-Sollwert (R_s) durch ein Mittelungsverfahren aus den Remissions-Subsollwerten (RS_s) berechnet wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 und 10, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Subelement (SE) ein Sub-Volltongewichtsfaktor (GS_e) und/oder ein Sub-Empfindungsgewichtsfaktor (HS_e) zugeordnet wird, und dass der Vollton- bzw. der Empfindungsgewichtsfaktor (G_e, H_e) eines Bildelements (E) beispielsweise durch Mittelung aus den Sub-Vollton- bzw. -Empfindungsgewichtsfaktoren (GS_e, HS_e) der Subelemente (SE) des betreffenden Bildelements berechnet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 3 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass für die einzelnen Druckfarben aus den Differenzen (Δ_e) zwischen den Remissions-Istwerten (R_i) und den Remissions-Sollwerten (R_s) der zu einer gemeinsamen Druckzone (Z) oder einem ausgewählten Flächenbereich gehörenden Bildelemente (E) durch mit dem Vollton- und/oder Empfindungsgewichtsfaktor (G_e, H_e) der betreffenden Bildelemente gewichtete Summation (Integration) der einzelnen Differenzen (Δ_e) über die jeweilige Druckzone (Z) bzw. den jeweiligen Flächenbereich ein Zonenfehlerwert (Δ_z) bzw. ein Bereichsfehlerwert gebildet wird, und dass das Qualitätsmass (Q) anhand dieser Zonenfehlerwerte (Δ_z) bzw. dieser Bereichsfehlerwerte ermittelt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass für jede Druckfarbe die Remissions-Sollwerte (R_s) und die zugehörigen Vollton- und/oder Empfindungsgewichtsfaktoren (G_e, H_e) der Bildelemente (E) jeweils von ein und derselben Referenz (P) gewonnen werden.
14. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Remissions-Sollwerte (R_s) aufgrund eines für gut befundenen Druck-erzeugnisses (OKB) und die Vollton- und/oder Empfindungsgewichts-

faktoren (G_e, H_e) aufgrund der zugehörigen Druckplatten (P) oder fotografischen Vorlagen ermittelt werden.

15. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckerzeugnis (D) für die Ermittlung der Remissions-Istwerte (R_i) vor und nach jedem Druckwerk densitometrisch ausgemessen wird.

16. Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität eines vorzugsweise auf einer Offset-Druckmaschine hergestellten Druckerzeugnisses mit Mitteln (120, 220) zur bildelementweisen fotoelektrischen Abtastung von Druckerzeugnissen und einer Referenz und mit einem an diese Abtastmittel angeschlossenen Rechner (150, 250) zum bildelementweisen Vergleich von Druckerzeugnissen und Referenz und zur Bildung eines Qualitätsmasses (Q) aus den Vergleichsergebnissen, dadurch gekennzeichnet, dass der Rechner dazu ausgebildet ist, jedem Bildelement (E) einen ein Empfindungsmass für Farbabweichungen bildenden Empfindungsgewichtsfaktor (H_e) und/oder in Abhängigkeit von seiner Flächenbedeckung und Farbe einen den Einfluss der Volltondichte auf die Remission beschreibenden Volltongewichtsfaktor (G_e) zuzuordnen und die von den Abtastmitteln (120, 220) erfassten bildelementweisen Unterschiede zwischen Druckerzeugnis und Referenz mit dem jeweils zugeordneten Empfindungsgewichtsfaktor bzw. Vollton-Gewichtsfaktor zu wichten.

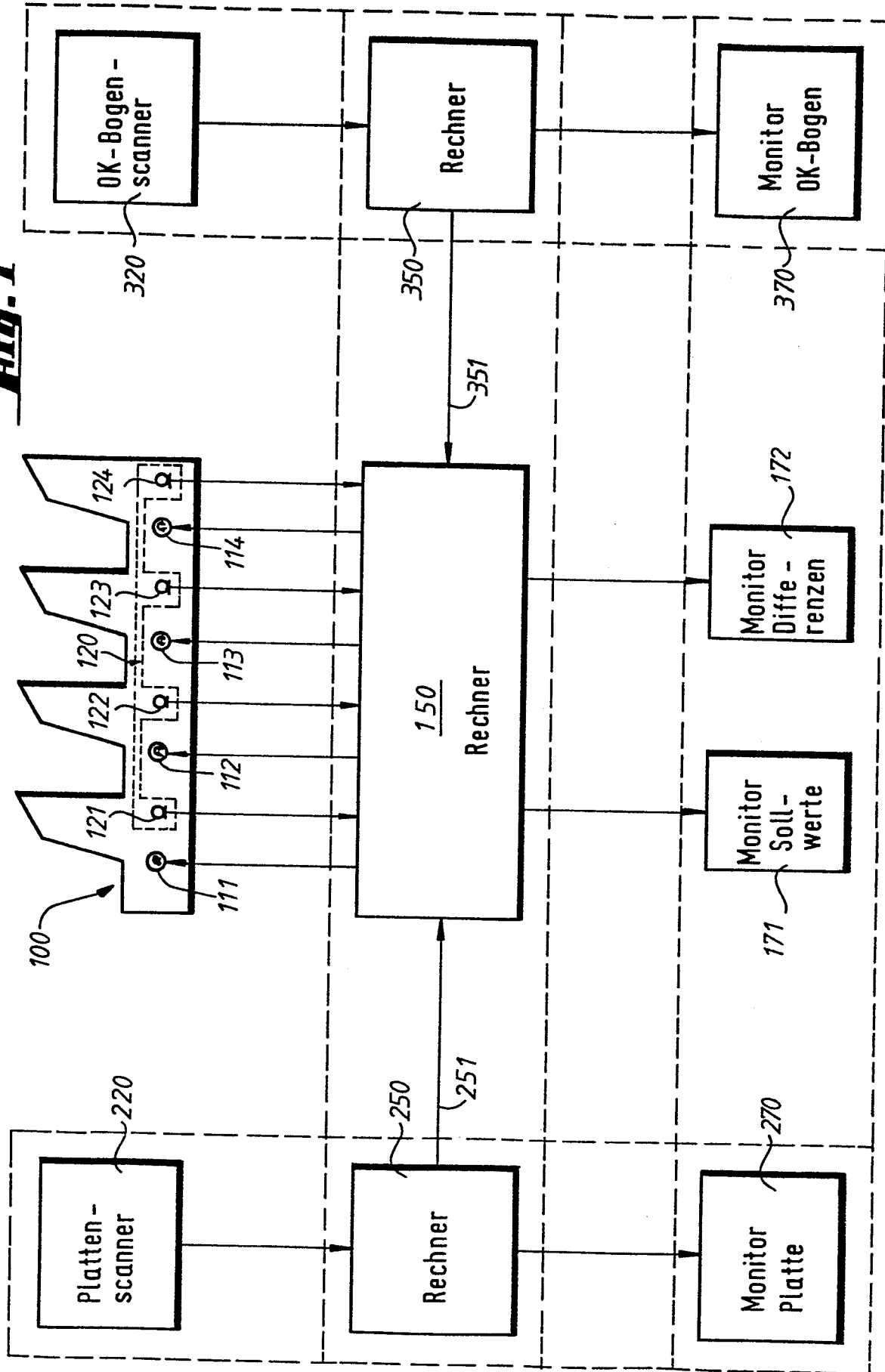
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtastmittel (120, 220) die Referenz (P) mit einer grösseren Auflösung abzutasten imstande sind als die Druckerzeugnisse (D).

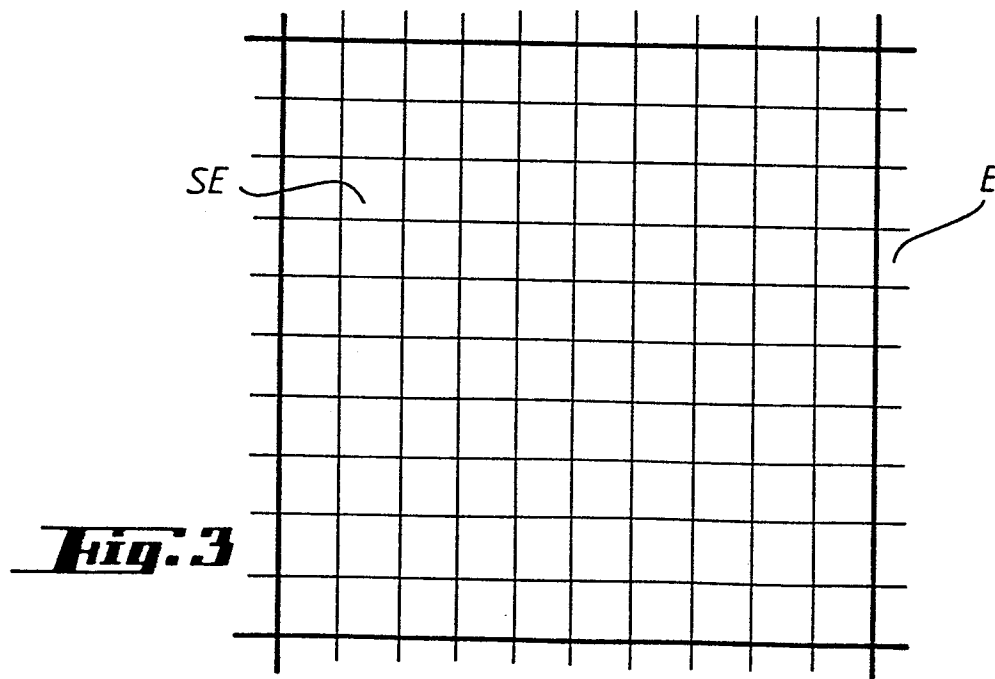
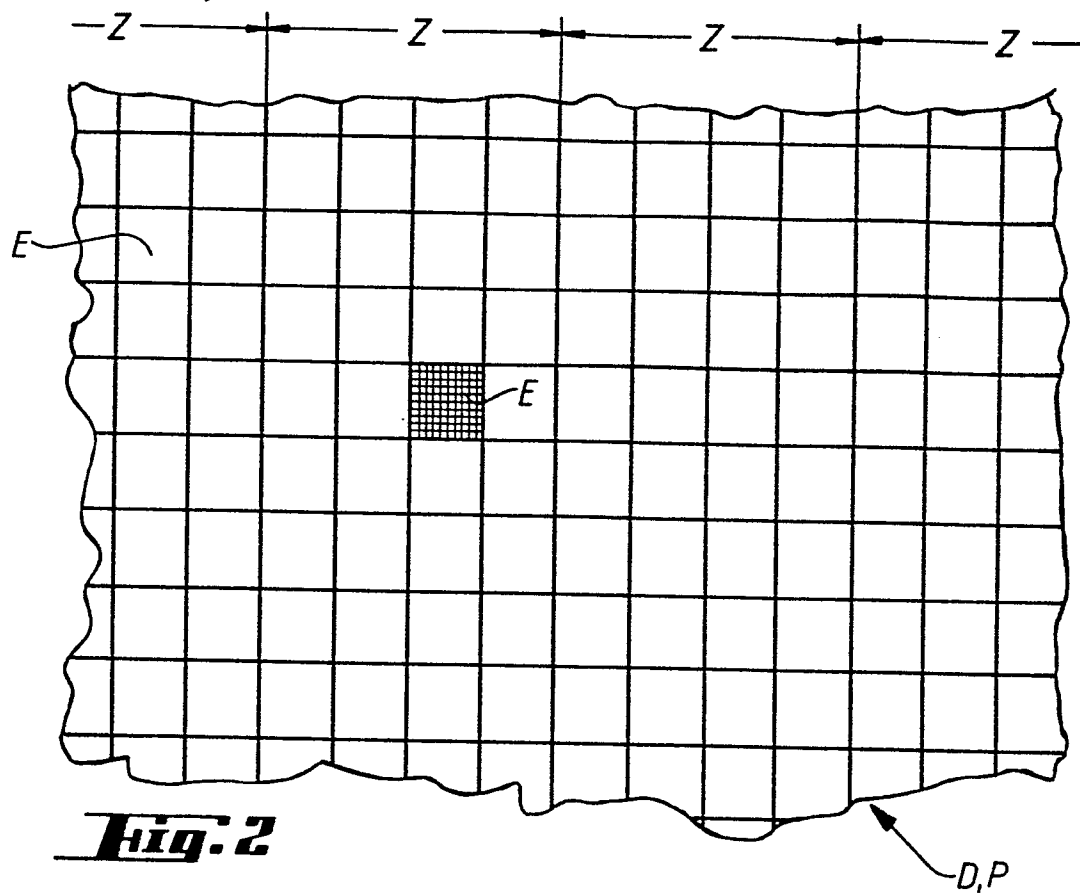
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Abtastmittel (120, 220) dazu ausgebildet sind, eine Referenz in Form einer Druckplatte (P) bildelementweise fotoelektrisch abzutasten.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass sie zur Durchführung der Schritte gemäss einem der Ansprüche 2 - 15 ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 16 - 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Anzeige (171, 172, 270, 370) zur bildmässigen Darstellung der gemessenen Remissionen der Referenz und/oder der daraus berechneten Remissions-Sollwerte und/oder der Remissions-Istwerte der Druckerzeugnisse und/oder der Unterschiede zwischen den Remissions-Soll- und den -Istwerten und/oder eines anderen Qualitätsmasses umfasst.

21. Offset-Druckmaschine, gekennzeichnet durch eine Vorrichtung zur Beurteilung der Druckqualität gemäss einem der Ansprüche 16 - 20.

Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0142470

Nummer der Anmeldung

EP 84 81 0523

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
D, Y	GB-A-2 115 145 (DAI NIPPON INSATSU K.K.) * Insgesamt *	1-3, 5 9-14, 16, 18- 21	B 41 F 33/00
D, Y	US-A-3 835 777 (KRYGERIS) * Insgesamt *	1-3, 5 9-14, 16, 18- 21	
D, A	US-A-3 958 509 (MURRAY et al.) * Insgesamt *	1-3, 5 9-14, 16, 18- 21	
D, A	EP-A-0 069 572 (TOBIAS)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)
D, A	EP-A-0 096 227 (MAN-ROLAND)		B 41 F
D, A	EP-A-0 029 561 (REINHARD MOHN GmbH)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18-12-1984	
		Prüfer RECHLER W.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 Patentedokument, 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			