



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 100 56 246 B4 2010.03.11

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 100 56 246.9

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: B41F 33/10 (2006.01)

(22) Anmelddatum: 14.11.2000

(43) Offenlegungstag: 13.06.2001

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 11.03.2010

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:  
**199 58 760.4      07.12.1999**

(72) Erfinder:  
**Mayer, Martin, 68526 Ladenburg, DE; Pfeiffer, Nikolaus, 69118 Heidelberg, DE**

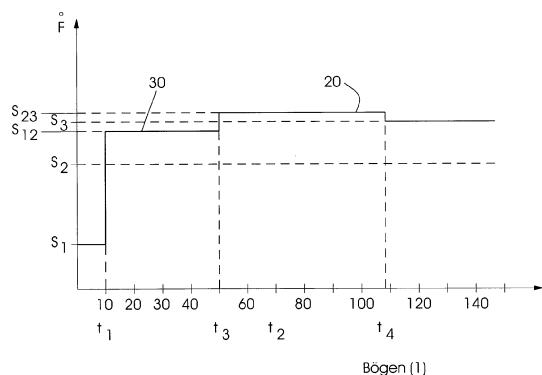
(73) Patentinhaber:  
**Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115 Heidelberg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

**DE      39 04 301    A1  
DE      43 37 343    A1**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Steuern der Farbmenge in einer Druckmaschine**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Steuern der Farbmenge in einem Farbwerk einer Druckmaschine, bei dem eine konstante Farbmenge in dem Farbwerk durch Abgeben eines entsprechenden, gleichbleibenden Farbmen genstroms ( $S_1, S_2, S_3$ ) aus einer Farbquelle aufrechterhalten wird und eine Herauf- beziehungsweise Herabsetzung der Farbmenge von einem ersten ( $F_1$ ) auf einen zweiten Wert ( $F_2$ ) herbeigeführt wird, indem während eines ersten Übergangszeitintervalls ( $[t_1, t_2]$ ) ein Farbmengenstrom ( $s_{12}$ ) abgegeben wird, der über beziehungsweise unter dem dem zweiten Wert ( $F_2$ ) entsprechenden zweiten Sollwert ( $s_2$ ) des Farbmengenstroms liegt, und der nach einer gegebenen Regel in Abhängigkeit von der ersten ( $F_1$ ) und zweiten ( $F_2$ ) Farbmenge festgelegt wird, dadurch gekennzeichnet, dass wenn im Laufe des ersten Übergangszeitintervalls ( $[t_1, t_2]$ ) vom ersten ( $F_1$ ) zum zweiten ( $F_2$ ) Wert der Farbmenge die Farbmenge auf einen dritten Wert ( $F_3$ ) eingestellt werden soll,  
– eine fiktive Farbmenge ( $F_f$ ) zwischen der ersten ( $F_1$ ) und der zweiten ( $F_2$ ) Farbmenge interpoliert wird,  
– ein neues...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern der Farbmenge, die sich während der Abarbeitung eines Druckauftrags im Farbwerk einer Druckmaschine befindet. Je größer diese Menge ist, um so intensiver ist die Einfärbung der farbaufnehmenden Bereiche einer Druckform; je kleiner sie ist, um so schwächer ist die Einfärbung. Es ist daher wichtig, diese Farbmenge konstant zu halten, solange das Druckergebnis farblich einwandfrei ist, und wenn farbliche Abweichungen festgestellt werden, die Farbmenge möglichst schnell auf einen neuen Wert einstellen zu können, von dem erwartet wird, daß er ein farblich einwandfreies Druckergebnis liefern wird.

**[0002]** Das Farbwerk einer Druckmaschine wird üblicherweise aus einer Farbquelle, etwa in Form eines Farbkastens mit einer Dosiereinrichtung, mit Farbe versorgt. Es umfaßt eine mehr oder minder große Zahl von Farbwälzen, die den von der Farbquelle dosierten Farbmengenstrom der Druckform zuführen. Um die Farbmenge im Farbwerk beziehungsweise auf einer Farbwälze auf einen geänderten Wert einzustellen, ist es notwendig, den von der Farbquelle abgegebenen Farbmengenstrom zu variieren. Da sich dieser Farbmengenstrom auf eine große Zahl von Walzen verteilt, bevor er die Druckform erreicht, vergeht geraume Zeit zwischen der Erkennung einer Farbabweichung und einer dementsprechenden Neueinstellung der Dosiereinrichtung einerseits und dem Zeitpunkt, an dem sich die geänderte Dosierung auf die Farbversorgung der Druckform auswirkt. Während dieser Zeit wird Makulatur produziert.

**[0003]** Es ist daher von großem Interesse, diese Zeit so kurz wie möglich zu halten. Zu diesem Zweck hat die Anmelderin ein Verfahren entwickelt, bei dem eine Herauf- oder Herabsetzung der Farbmenge auf der Walze von einem ersten auf einen zweiten Wert herbeigeführt wird, indem während eines Übergangszeitintervalls ein Farbmengenstrom abgegeben wird, der über beziehungsweise unter einem dem zweiten Wert entsprechenden Sollwert des Farbmengenstroms liegt und der nach einer gegebenen Regel in Abhängigkeit von der ersten und der zweiten Farbmenge festgelegt wird. Wenn die zweite Farbmenge größer als die erste ist, ist der Farbmengenstrom im Übergangszeitintervall größer als der der zweiten Farbmenge entsprechende Farbmengenstrom; wenn die zweite Farbmenge kleiner als die erste ist, ist der Farbmengenstrom im Übergangszeitintervall kleiner. Das heißt es wird eine Zeit lang reichlich Farbe beziehungsweise zu wenig Farbe aus der Farbquelle zugeführt, um möglichst schnell zu der gewünschten Farbmenge auf der Farbwälze zu gelangen, und nach Ablauf einer Zeitspanne, nach der diese zweite Farbmenge in etwa erreicht sein müßte, wird auf den zweiten Farbmengenstrom umgestellt, der so bemessen ist, daß die zweite Farbmenge auf der Walze im Dauerbetrieb aufrechterhalten wird.

**[0004]** Beispielsweise in der DE 39 04 301 A1 ist ein Verfahren zur Erzielung eines vorgewählten Druckresultats auf einem Bedruckstoff in einer autotypisch arbeitenden Mehrfarben-Druckmaschine offenbart. Aus auf den Bedruckstoff vorgewählten Messfeldern werden Messwerte in Form von Volltondichten und/oder Rasterdichten gewonnen, und aus den Messwerten werden Abweichungen momentaner Druckresultate von vorgewählten Druckresultaten ermittelt. Um das momentane Druckresultat bei Bedarf möglichst schnell an das vorgewählte Druckresultat anzunähern, wird die Zufuhr der Druckfarben zumindest zu ausgewählten Farbzonen des Bedruckstoffs zunächst für eine beschränkte Zeitspanne stärker, als den ermittelten Abweichungen entspricht, verändert, und erst danach entsprechend den Abweichungen eingestellt.

**[0005]** Ein entsprechendes Verfahren ist auch in der DE 43 37 343 A1 beschrieben.

**[0006]** Beim Einsatz dieses Verfahrens kann es vorkommen, daß im Laufe eines Übergangszeitintervalls, während der Umstellung von der ersten auf die zweite Farbmenge, mit der Umstellung auf eine dritte Farbmenge begonnen werden soll. Die Umstellung auf den dritten Wert wird nach dem bekannten Verfahren so realisiert, wie in den beiliegenden [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt. Die Diagramme dieser Figuren zeigen jeweils den zeitlichen Verlauf von von einer Farbquelle abgegebenen Farbmengenströmen  $\dot{F}$ , wobei an der horizontalen Achse die Zeit, gemessen als Zahl von bedruckten Bögen und an der vertikalen Achse der Farbmengenstrom  $\dot{F}$  aufgetragen ist. Der Farbmengenstrom könnte gemessen werden als Farbmenge, das heißt Masse oder Volumen von dosierter Farbe, pro Zeiteinheit oder pro gedrücktem Bogen, oder im Falle einer mit Hilfe eines Spalts dosierenden Farbquelle könnte als zu diesem Farbmengenstrom proportionale Größe auch die Breite des Spalts aufgetragen werden.

**[0007]** Die Kurve **10** der [Fig. 1](#) veranschaulicht einen „einfachen“ Verstellvorgang, der mit Hilfe zum Beispiel einer elektronischen Steuerschaltung durchführbar ist. Zu Beginn des Vorgangs empfängt die Steuerschaltung von außen einen ersten Sollwert der Farbmenge.

**[0008]** Dementsprechend hält die Steuerschaltung in der Zeitspanne von Null bis  $t_1$  die Farbquelle auf einen ersten Sollwert  $s_1$  des Farbmengenstroms eingestellt. Zum Zeitpunkt  $t_1$  wird der Steuerschaltung eine neue Farbmenge  $F_2$  für die Farbwalze vorgegeben, für die, um sie im laufenden Druckvorgang aufrechtzuerhalten, ein neuer, größerer Sollwert  $s_2$  des Farbmengenstroms einzustellen ist. Um die neue Farbmenge  $F_2$  möglichst schnell zu erreichen, wird während eines Übergangszeitintervalls  $[t_1, t_2]$  von zum Beispiel 60 Bogen Dauer eine übergroße Farbmenge abgegeben, das heißt die Breite des Dosierspalts wird übersteuert, und der Farbmengenstrom wird auf dem konstanten Wert  $s_{12}$  gehalten. Nach dem Zeitpunkt  $t_2$  erfolgt die Umschaltung des Farbmengenstroms auf den zweiten Sollwert  $s_2$ .

**[0009]** Die strichpunktierte Kurve **20** zeigt den zeitlichen Verlauf des Farbmengenstroms, wenn, ausgehend vom zweiten Sollwert  $s_2$ , zum Zeitpunkt  $t_3$  ein neuer Sollwert  $s_3$  festgelegt wird. Auch ist der Farbmengenstrom während eines Übergangszeitintervalls auf einen Temporärwert  $s_{23}$  überhöht. Die Dauer der Übergangszeitintervalle ist jeweils unabhängig von den Sollwerten die gleiche.

**[0010]** [Fig. 2](#) zeigt den zeitlichen Verlauf des Farbmengenstroms, wenn sich die zwei Umstellungsvorgänge zeitlich überschneiden. Der Verlauf der Kurve **30** ist bis zum Beginn des zweiten Umstellvorgangs bei  $t_3$  der gleiche wie bei Kurve **10**. Zum Zeitpunkt  $t_3$  steigt die Kurve um den gleichen Betrag wie Kurve **20** von [Fig. 1](#), zu den Zeitpunkten  $t_2$ ,  $t_4$  erfolgt jeweils eine Abnahme um den gleichen Betrag wie zu den entsprechenden Zeitpunkten bei den Kurven **10**, **20**. Man kann sich die Kurve **30** somit als eine additive Überlagerung der Kurven von zwei einzelnen Umstellvorgängen vorstellen. Einen solchen Verlauf des Farbmengenstroms zu steuern, ist aufwendig, denn nach dem Zeitpunkt  $t_3$  ist es erforderlich, zwei Zeitpunkte ( $t_2$  und  $t_4$ ), an denen eine Verstellung des Farbmengenstroms erfolgen muß, sowie das Ausmaß der jeweiligen Verstellungen gespeichert zu halten. Aufgabe der Erfindung ist, dieses Steuerungsverfahren zu vereinfachen. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß, wenn eine dritte Farbmenge als Sollwert zu einem Zeitpunkt vorgegeben wird, an dem eine Umstellung der Farbmenge vom ersten auf den zweiten Sollwert noch nicht beendet ist,

- eine fiktive Farbmenge zwischen der ersten und der zweiten Farbmenge interpoliert wird,
- ein neues Übergangszeitintervall begonnen wird und
- der Farbmengenstrom während des neuen Übergangszeitintervalls anhand der gleichen Regel wie oben erwähnt in Abhängigkeit von der fiktiven Farbmenge und der dritten Farbmenge festgelegt wird.

**[0011]** Die Regel beinhaltet vorzugsweise, daß der Farbmengenstrom im Übergangszeitintervall konstant ist. Die Dauer des Übergangszeitintervalls ist zweckmäßigerweise von den Farbmengen unabhängig.

**[0012]** Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf die beigelegte [Fig. 3](#).

**[0013]** [Fig. 3](#) zeigt wie [Fig. 1](#) den zeitlichen Verlauf des von einer Farbquelle abgegebenen Farbmengenstroms in Abhängigkeit von der Zeit, ausgedrückt als Zahl bedruckter Bögen.

**[0014]** Um einen einfachen Umstellvorgang wie den in [Fig. 1](#) durch Kurve **10** dargestellten auszuführen, wendet das erfindungsgemäße Verfahren folgende Regel an:

Mit Beginn des Umstellvorgangs beginnt ein Übergangszeitintervall, dessen Dauer von den Farbmengenströmen  $s_1$  und  $s_2$  vor und nach der Umstellung unabhängig ist.

**[0015]** Der Farbmengenstrom  $s(t)$  im Übergangszeitintervall  $[t_1, t_2]$  kann zeitabhängig sein.

**[0016]** In diesem Fall gilt zweckmäßigerweise

$$\int_{t_1}^{t_2} s(t) - s_2 dt \approx F_1 - F_2$$

wobei  $F_1$  und  $F_2$  jeweils die Farbmengen im Farbwerk vor und nach dem Umstellvorgang sind. Mit anderen Worten:  $s(t)$  wird so gewählt, daß die in [Fig. 1](#) schraffierte Fläche **11** gleich der Differenz der Farbmengen  $F_1 - F_2$  ist.

**[0017]** Eine besonders einfache Steuerung ergibt sich, wenn  $s(t)$  im Übergangszeitintervall konstant ist. Zum Beispiel kann man die Regel

$$s(t) = s_2 + \alpha(s_2 - s_1)$$

für  $t_1 < t < t_2$   
verwenden, wobei  $\alpha$  ein positiver Proportionalitätsfaktor ist.

**[0018]** [Fig. 3](#) zeigt den zeitlichen Verlauf des Farbmengenstroms gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren im Falle der zeitlichen Überlagerung zweier Umstellvorgänge. Zum Zeitpunkt 0 befindet sich in dem Farbwerk, dessen Farbmenge gesteuert werden soll, eine Farbmenge  $F_1$ , zu deren Aufrechterhaltung der Farbmengenstrom  $s_1$  aus der Farbquelle erforderlich ist. Zum Zeitpunkt  $t_1$  wird eine neue Soll-Farbmenge  $F_2$  vorgegeben, zu deren Aufrechterhaltung der Farbmengenstrom  $s_2$  erforderlich ist. Diese Farbmenge  $F_2$  auf der Walze würde erreicht, wenn während des gesamten Übergangszeitintervalls  $t_1$  bis  $t_2$ , das der Umstellvorgang normalerweise andauern würde, der Farbmengenstrom  $s_{12}$  aufrechterhalten würde. Mit anderen Worten müßte im Laufe des Übergangszeitintervalls eine Überschuß-Farbmenge  $(s_{12} - s_2)(t_2 - t_1)$  von der Farbquelle abgegeben werden. Zum Zeitpunkt  $t_3$  wird eine dritte Soll-Farbmenge für die Walze vorgegeben. Zu diesem Zeitpunkt hat die Farbquelle von der benötigten Überschuß-Farbmenge erst den Teil  $(s_{12} - s_2)(t_3 - t_1)$  abgegeben. Es wird deshalb angenommen, daß zum Zeitpunkt  $t_3$  das Farbwerk eine fiktive Farbmenge  $F_f$  aufweist, die gegeben ist durch

$$F_f = F_1 + \frac{\int_{t_1}^{t_3} s(t) - s_2 dt}{\int_{t_1}^{t_2} s(t) - s_2 dt} (F_2 - F_1) = F_1 + \frac{t_3 - t_1}{t_2 - t_1} (F_2 - F_1)$$

**[0019]** Der zweite Umstellvorgang wird nun exakt so behandelt, als handele es sich um einen einfachen Umstellvorgang, der von der Farbmenge  $F_f$  als erstem Sollwert ausgeht und die Farbmenge  $F_3$  entsprechend dem Farbmengenstrom  $s_3$  als zweiten Sollwert erreichen soll. Es wird daher für das mit dem Zeitpunkt  $t_3$  beginnende neue Übergangszeitintervall in Anwendung der gleichen Regel wie zuvor ein einheitlicher konstanter Wert  $s_{f3}$  des Farbmengenstroms festgelegt und bis zum Zeitpunkt  $t_4$  beibehalten.

**[0020]** Falls vor Ablauf des Übergangszeitintervalls abermals ein neuer Sollwert vorgegeben werden sollte, so kann dieser wiederum in exakt der gleichen Weise gehandhabt werden.

**[0021]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch und bevorzugtermaßen anwendbar zum Steuern der Farbmenge einer einzelnen Zone einer Farbwalze bei einer Druckmaschine, die es erlaubt, jeweils einzelne Zonen des Farbwerks mit unterschiedlichen, einstellbaren Farbmengenströmen zu beaufschlagen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Farbmenge in einem Farbwerk einer Druckmaschine, bei dem eine konstante Farbmenge in dem Farbwerk durch Abgeben eines entsprechenden, gleichbleibenden Farbmengenstroms ( $S_1, S_2, S_3$ ) aus einer Farbquelle aufrechterhalten wird und eine Herauf- beziehungsweise Herabsetzung der Farbmenge von einem ersten ( $F_1$ ) auf einen zweiten Wert ( $F_2$ ) herbeigeführt wird, indem während eines ersten Übergangszeitintervalls ( $[t_1, t_2]$ ) ein Farbmengenstrom ( $s_{12}$ ) abgegeben wird, der über beziehungsweise unter dem dem zweiten Wert ( $F_2$ ) entsprechenden zweiten Sollwert ( $s_2$ ) des Farbmengenstroms liegt, und der nach einer gegebenen Regel in Abhängigkeit von der ersten ( $F_1$ ) und zweiten ( $F_2$ ) Farbmenge festgelegt wird, **dadurch gekennzeichnet**,

dass wenn im Laufe des ersten Übergangszeitintervalls ( $[t_1, t_2]$ ) vom ersten ( $F_1$ ) zum zweiten ( $F_2$ ) Wert der Farbmenge die Farbmenge auf einen dritten Wert ( $F_f$ ) eingestellt werden soll,  
– eine fiktive Farbmenge ( $F_f$ ) zwischen der ersten ( $F_1$ ) und der zweiten ( $F_2$ ) Farbmenge interpoliert wird,  
– ein neues Übergangszeitintervall ( $[t_3, t_4]$ ) begonnen wird,  
– ein weiterer Farbmengenstrom ( $s_{23}, s(t)$ ) während des neuen Übergangszeitintervalls ( $[t_3, t_4]$ ) anhand der gegebenen Regel in Abhängigkeit von der fiktiven Farbmenge ( $F_f$ ) und der dritten Farbmenge ( $F_3$ ) festgelegt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Farbmengenstrom ( $s_{12}$ ) während des ersten Übergangszeitintervalls ( $[t_1, t_2]$ ) konstant gehalten wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Integral der Differenz zwischen dem während des ersten Übergangszeitintervalls ( $[t_1, t_2]$ ) abgegebenen Farbmengenstrom ( $s_{12}$ ) und dem nach dem ersten Übergangszeitintervall ( $[t_1, t_2]$ ) abzugebenden Farbmengenstrom ( $s_2$ ) über das erste Übergangszeitintervall ( $[t_1, t_2]$ ) proportional zur Differenz der Farbmengen ( $F_1, F_2$ ) vor und nach dem Übergang ist.

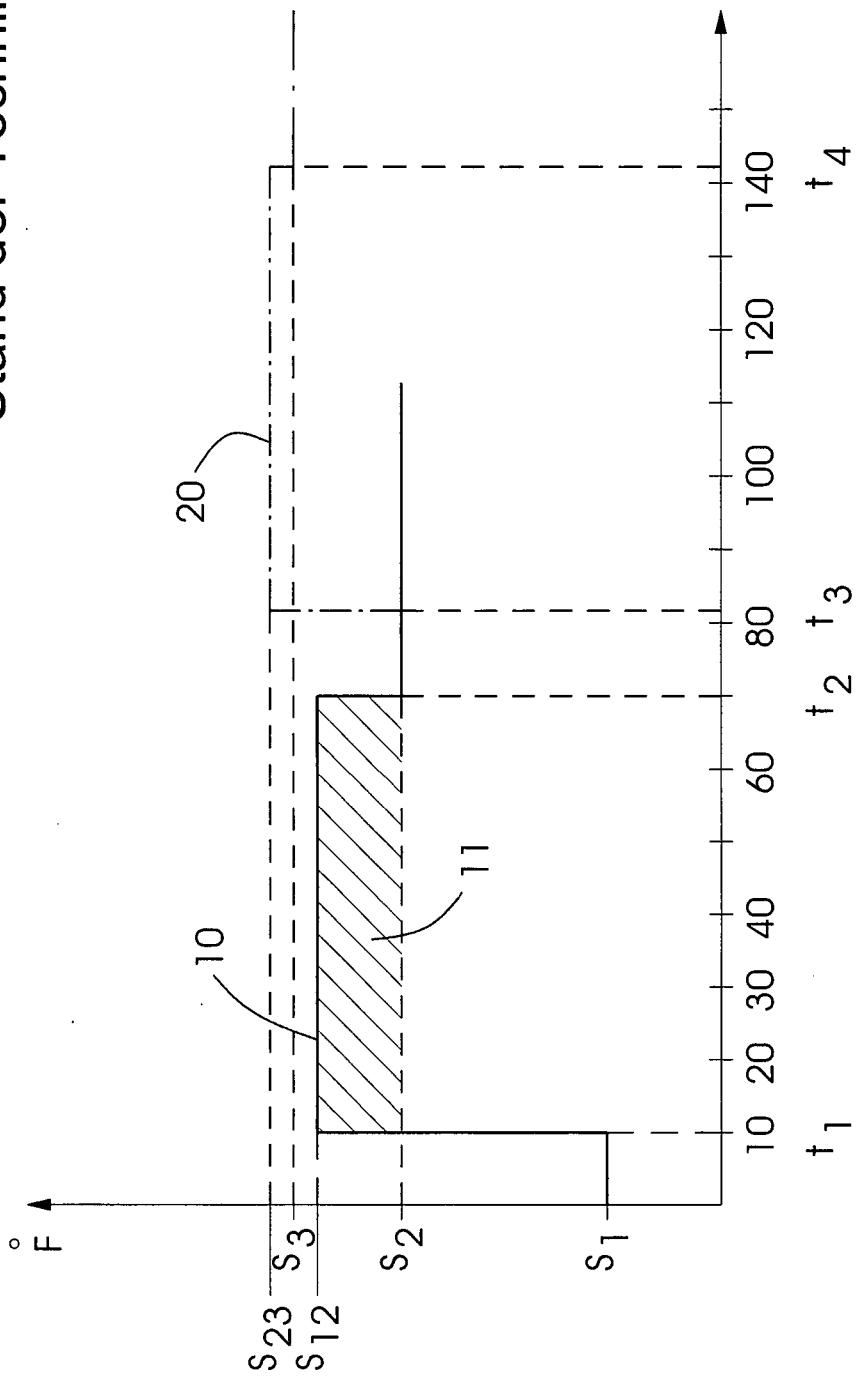
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Interpolation der fiktiven Farbmenge  $F_f$  ergibt:

$$F_f = F_1 + \frac{\int_{t_1}^{t_3} s(t) - s_2 dt}{\int_{t_1}^{t_2} s(t) - s_2 dt} (F_2 - F_1)$$

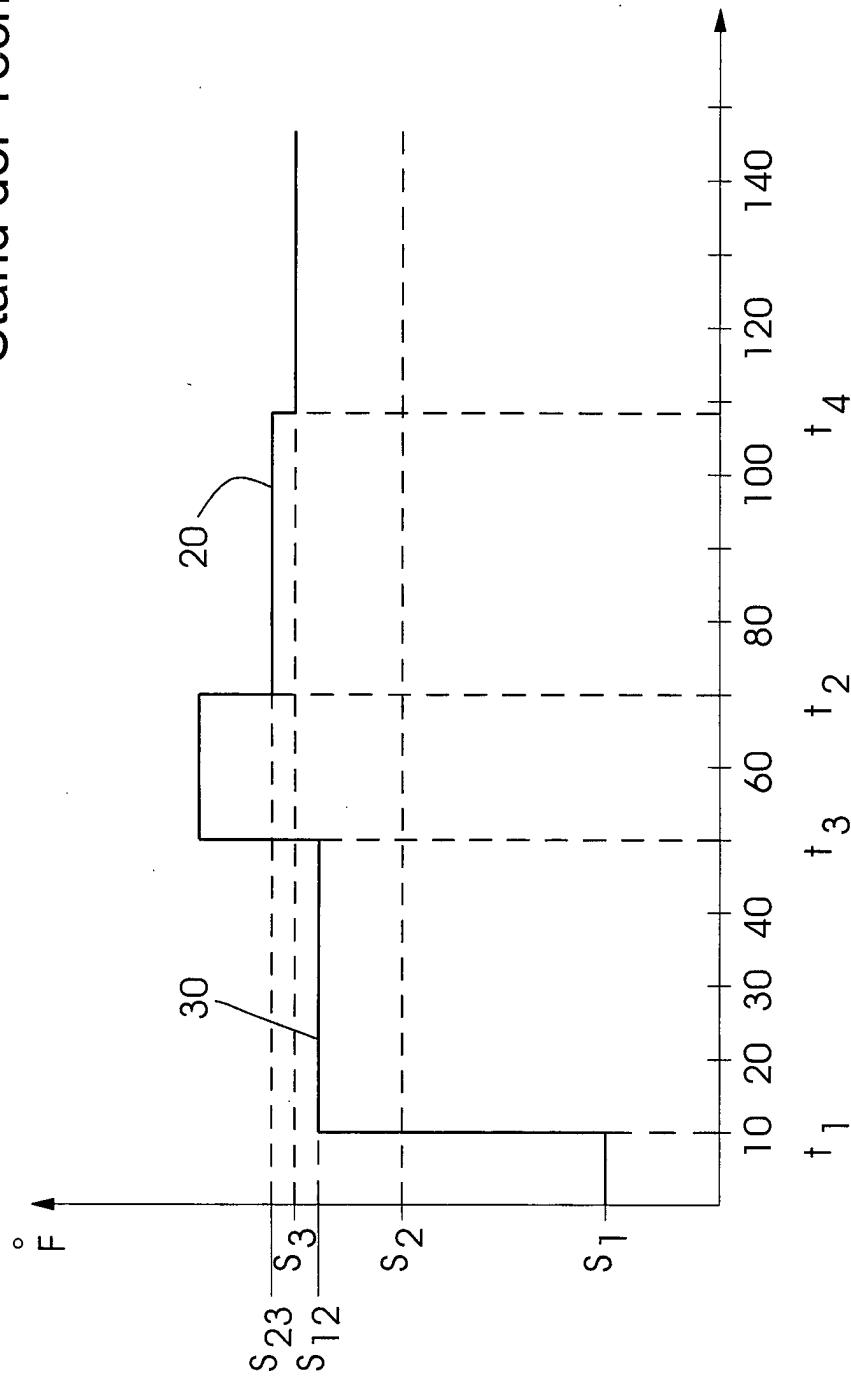
wobei  $t_3$  ein Zeitpunkt, an dem der dritte Sollwert ( $F_3$ ) vorgegeben wird, und  $s(t)$  der im ersten Übergangszeitintervall ( $[t_1, t_2]$ ) abgegebene Farbmengenstrom ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

## Stand der Technik

Fig. 1  
Bögen (1)

Stand der Technik



Bögen (1)

Fig.2

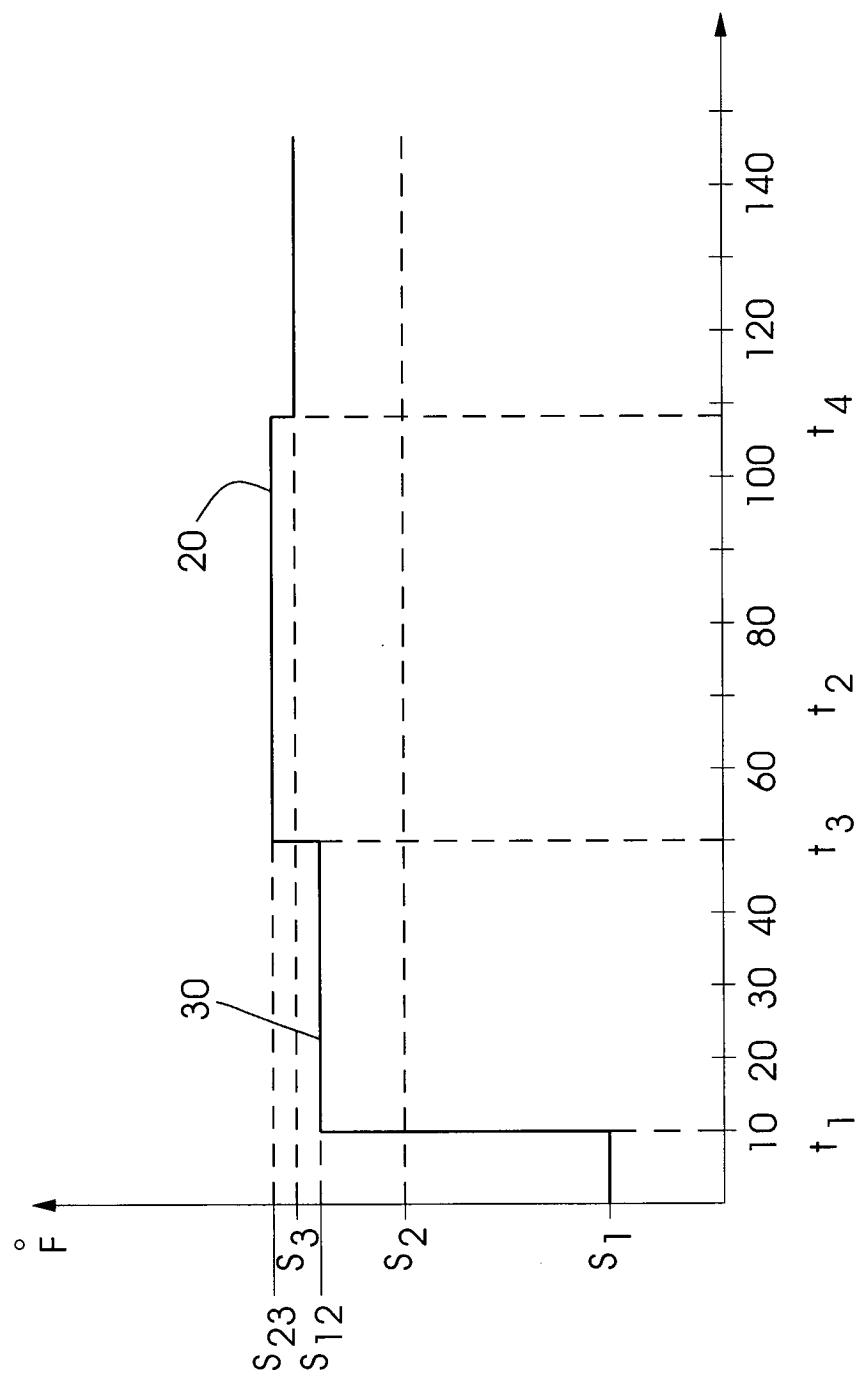


Fig.3  
Bögen (1)