

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 650 151 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.04.2006 Patentblatt 2006/17

(51) Int Cl.:
B65H 23/18 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05022977.2**

(22) Anmeldetag: **21.10.2005**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG
63012 Offenbach (DE)**

(72) Erfinder: **Theilacker, Klaus
86316 Friedberg (DE)**

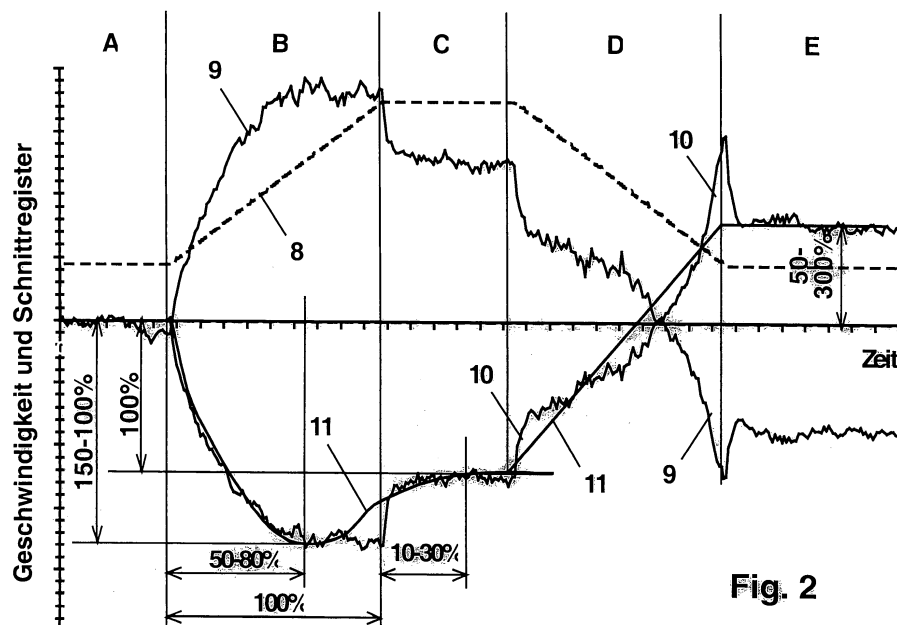
(74) Vertreter: **Zacharias, Frank L.
Man Roland Druckmaschinen AG,
Postfach 100096
86135 Augsburg (DE)**

(30) Priorität: **23.10.2004 DE 102004051635**

(54) Verfahren zur Schnittregistereinstellung bei einer Rollenrotationsdruckmaschine

(57) Ein Verfahren zur Schnittregistereinstellung bei einer Rollenrotationsdruckmaschine sieht vor, dass einer vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion, die eine von einem vorbestimmten Anfangswert ausgehende zeitliche Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine beschreibt, eine Schnittregisterfunktion, die eine zeitliche Variation des Einstellwertes des Schnittregisters beschreibt, zugeordnet ist. Bei einer Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine gemäß der vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion wird der Einstellwert des Schnittregisters fortlaufend zeitsynchron gemäß der zugeordneten Schnittregisterfunktion verän-

dert, wobei die Schnittregisterfunktion empirisch so gewählt ist, dass sie einer Änderung des Istwertes der Schnittlage infolge der Änderung der Betriebsgeschwindigkeit entgegenwirkt. Zweckmäßigerweise wird als Schnittregisterfunktion der negative Wert einer Funktion verwendet, welche die zeitliche Variation des Istwertes der Schnittlage gegenüber dem bei dem vorbestimmten Anfangswert der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine vorliegenden Wert für den Fall beschreibt, dass eine Variation der Betriebsgeschwindigkeit gemäß der vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion unter Konstanzhaltung des Einstellwertes des Schnittregisters erfolgt.

**Fig. 2****EP 1 650 151 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Schnittregistereinstellung bei einer Rollenrotationsdruckmaschine und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

[0002] Die DE 199 36 291 A1 beschreibt ein Verfahren zur Bestimmung der Schnittlagen von Teilbahnen einer längsgeschnittenen Bedruckstoffbahn in einer Rollenrotationsdruckmaschine, in der die Teilbahnen zu Strängen zusammengeführt, an einem Trichter gefalzt und schließlich durch einen Messerzylinder quergeschnitten werden. Dabei werden die geschnittenen einzelnen Bahnen als Teilbahnen und die nach dem Trichter zusammengeführten Teilbahnen als Stränge bezeichnet. Die ermittelten Schnittlagen werden zur Regelung des Schnittregisters verwendet, wobei für jede Teilbahn ein eigener Regelkreis und zusätzlich ein äußerer Regelkreis für den bereits gefalzten Strang vorgesehen ist. Dadurch soll es ermöglicht werden, die Schnittlagen aller Teilbahnen des gefalzten Stranges jeweils auf einem gewünschten Wert zu halten.

[0003] Eine solche Regelung mit Kaskadenstruktur ist aufwändig und erfordert insbesondere den Einsatz einer großen Anzahl von Sensoren zur Erfassung der Istwerte der Schnittlage an den einzelnen Teilbahnen sowie am gefalzten Strang. Dies ist nicht nur kostspielig, sondern mit der Anzahl eingesetzter Sensoren steigt auch die Ausfallwahrscheinlichkeit der Schnittregisterregelung, da Ausfälle automatisierter Systeme im allgemeinen zum weitaus überwiegenden Teil durch Sensorausfälle verursacht werden.

[0004] Daher besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren zur Schnittregistereinstellung bei einer Rollenrotationsdruckmaschine anzugeben, durch das der Schnittregisterfehler, d.h. die Abweichung der Schnittlage von einem vorgegebenen Sollwert, auf möglichst einfache, kostengünstige und zuverlässige Weise minimiert werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 9 und 11 angegeben.

[0006] Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, dass bei konstanter Betriebsgeschwindigkeit einer Druckmaschine die Schnittlage nahezu konstant bleibt und daher für eine vorgegebene Geschwindigkeit bereits mit einer statischen Einstellung des Schnittregisters, also ohne einen Regelkreis, eine ausreichende Genauigkeit der Schnittlage erzielt werden kann. Jedoch tritt bei Geschwindigkeitsänderungen, also insbesondere beim Hochfahren von der Einrichtungsgeschwindigkeit auf die Fortdruckgeschwindigkeit und beim Zurückfahren auf die Einrichtungsgeschwindigkeit im Zuge des Auslaufens des Druckbetriebes ein vergleichsweise großer dynamischer Schnittregisterfehler auf. Dieser dynamische Schnittre-

gisterfehler weist aber für einen vorgegebenen Zeitverlauf der Betriebsgeschwindigkeit einen charakteristischen Zeitverlauf auf, der bei ansonsten gleichbleibenden Betriebsparametern der Druckmaschine gut reproduzierbar ist.

[0007] Erfindungsgemäß wird daher einer vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion, die eine von einem vorbestimmten Anfangswert ausgehende zeitliche Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine beschreibt, eine Schnittregisterfunktion, die eine zeitliche Variation des Einstellwertes des Schnittregisters beschreibt, zugeordnet. Bei einer Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine gemäß der vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion wird der Einstellwert des Schnittregisters fortlaufend zeitsynchron gemäß der zugeordneten Schnittregisterfunktion verändert. Dabei ist die Schnittregisterfunktion empirisch so gewählt, dass sie einer Änderung des Istwertes der Schnittlage infolge der Änderung der Betriebsgeschwindigkeit entgegenwirkt.

[0008] Unter der Annahme, dass eine Druckmaschine in Bezug auf das Schnittregister ein näherungsweise lineares System darstellt, kann als Schnittregisterfunktion der negative Wert einer Funktion verwendet werden, welche die zeitliche Variation des Istwertes der Schnittlage gegenüber dem bei dem vorbestimmten Anfangswert der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine vorliegenden Wert für den Fall beschreibt, dass eine Variation der Betriebsgeschwindigkeit gemäß der vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion unter Konstanzhaltung des Einstellwertes des Schnittregisters erfolgt.

[0009] Eine solche Funktion kann durch Messungen ermittelt werden, d.h. indem die Betriebsgeschwindigkeit gemäß der für den realen Betrieb interessierenden Geschwindigkeitsfunktion verändert und dabei der Istwert der Schnittlage bei konstanter Schnittregistereinstellung durch Messungen, entweder manuell anhand entnommener Probeexemplare oder sensorisch anhand geeigneter Marken auf dem Bedruckstoff, gemessen wird. Zur Vereinfachung kann dann als Schnittregisterfunktion eine mathematische Näherungsfunktion für den messtechnisch ermittelten Verlauf verwendet werden.

[0010] Dabei ist es vorteilhaft, zumindest einen Teil der Parameter einer solchen Näherungsfunktion in einem Speicher so abzulegen, dass sie dem Bediener der Druckmaschine angezeigt und von ihm manuell verändert werden können, um die Möglichkeit zu schaffen, dass beim Auftreten einer Drift der Schnittlage im Verlauf aufeinanderfolgender Druckprozesse eine geeignete Anpassung der Schnittregisterfunktion vorgenommen werden kann. Die Verwendung einer mathematischen Näherungsfunktion, deren Gestalt durch einige wenige einstellbare Parameter variiert werden kann, ist in dieser Hinsicht von großem Vorteil.

[0011] Für den realen Druckbetrieb ist es typisch, dass eine Variation der Betriebsgeschwindigkeit nicht unregelmäßig oder willkürlich verläuft, sondern dass sich der zeitliche Verlauf der Geschwindigkeit in verschiedene

charakteristische Abschnitte untergliedert. Diesen Abschnitten sind dann auch charakteristische Abschnitte der Schnittregisterfunktion zugeordnet.

[0012] Insbesondere geht eine reale Geschwindigkeitsfunktion in der Regel von einer Phase konstanter Anfangsgeschwindigkeit aus, auf die nacheinander ein Anstieg der Geschwindigkeit mit konstanter Anstiegsrate, eine Konstanz der Geschwindigkeit über ein Intervall variabler Länge aber vorbestimmter Mindestlänge, und ein Abfall der Geschwindigkeit mit konstanter Abfallrate folgt. Eine Phase konstanter Endgeschwindigkeit schließt im allgemeinen die Geschwindigkeitsfunktion ab.

[0013] In diesem Fall hat die zugehörige Schnittregisterfunktion während der konstanten Anfangsphase der Geschwindigkeitsfunktion einen konstanten ersten Wert. Während der konstanten Phase höherer Geschwindigkeit erreicht sie einen konstanten zweiten Wert. In der Anstiegsphase der Geschwindigkeit weist sie einen gekrümmten Verlauf auf, der ein den konstanten zweiten Wert betragsmäßig übersteigendes Maximum enthalten kann. Dies ergibt sich aus einer charakteristischen Überhöhung des Schnittregisterfehlers, die bei einem linearen Anstieg der Geschwindigkeit im Falle konstanter Schnittregistereinstellung zu beobachten ist.

[0014] Die zu der zuvor beschriebenen Geschwindigkeitsfunktion gehörige Schnittregisterfunktion, die während der konstanten Anfangsphase der Geschwindigkeitsfunktion einen konstanten ersten Wert hat, erreicht nicht nur während der konstanten Phase höherer Geschwindigkeit einen konstanten zweiten Wert, sondern auch während der konstanten Endphase der Geschwindigkeit einen konstanten dritten Wert. In der Phase abfallender Geschwindigkeit zwischen dem konstanten zweiten Wert und dem konstanten dritten Wert verläuft sie dann näherungsweise linear.

[0015] Wenn eine Druckmaschine über mehrere Einstellorgane zur Schnittregistereinstellung verfügt, wie es bei Zeitungsdruckmaschinen der Fall ist, in denen mehrere gleichzeitig bedruckte Bahnen zu einem einzigen Produkt zusammengeführt werden, so kann jedem dieser Einstellorgane eine individuelle Schnittregisterfunktion zugeordnet werden, um unterschiedliche Wirkungen einer Geschwindigkeitsänderung der Maschine infolge unterschiedlicher Bahnführungen und Weglängen der einzelnen Bahnen bzw. der daraus durch Längsschnitt und Falzung entstehenden Teilbahnen und Stränge im Rahmen des Möglichen auszugleichen.

[0016] Zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine Vorrichtung benötigt, die einen Speicher zur Speicherung mindestens einer Schnittregisterfunktion und eine Eingangsschnittstelle zum Empfang eines von der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine abgeleiteten Signals sowie eine Ausgangsschnittstelle zur Abgabe mindestens eines auf eine Schnittregistereinstellung der Druckmaschine einwirkenden Signals aufweist. Wenn das an der Eingangsschnittstelle anliegende Signal eine Variation der Be-

triebsgeschwindigkeit der Druckmaschine gemäß einer vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion, der die Schnittregisterfunktion zugeordnet ist, anzeigt, gibt die Vorrichtung mindestens ein Signal ab, welches den Einstellwert des Schnittregisters fortlaufend zeitsynchron zu der Geschwindigkeitsfunktion gemäß der zugeordneten Schnittregisterfunktion verändert.

[0017] Um eine einfache manuelle Anpassung des Verlaufes der Schnittregisterfunktion zu ermöglichen, sollte diese in dem Speicher in Form einer mathematischen Näherungsfunktion für eine durch Messungen ermittelte Funktion abgelegt sein, und es werden eine Anzeigeeinheit zur Anzeige zumindest eines Teils der Parameter der Näherungsfunktion und eine Eingabeeinheit zur manuellen Veränderung der Parameter benötigt.

[0018] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Druckmaschine mit zwei Druckeinheiten,

Fig. 2 den zeitlichen Verlauf der Betriebsgeschwindigkeit, des Schnittregisterfehlers und der Schnittregistereinstellung, und

Fig. 3 den zeitlichen Verlauf der Schnittregistereinstellung in Form einer Näherungskurve.

[0019] Zunächst soll anhand Fig. 1 ein kurzer Überblick über den Weg eines Bedruckstoffes in einer Druckmaschine gegeben werden, soweit er für die vorliegende Erfindung von Bedeutung ist. Wie Fig. 1 zeigt, weist eine Druckmaschine üblicherweise mehrere Druckeinheiten auf, in denen jeweils eine Bedruckstoffbahn bedruckt wird. In Fig. 1 ist zur Vereinfachung nur die in der Druckeinheit 1 bedruckte Bahn 2 nach dem Verlassen der Druckeinheit 1 dargestellt.

[0020] Diese Bahn 2 wird wie die von den anderen Druckeinheiten kommenden Bahnen zunächst in zwei Teilbahnen 3 längsgeschnitten. Von den Teilbahnen 3 wird in einer Wendeeinheit 4 eine gewendet, bevor die beiden Teilbahnen 3 mit von anderen Druckeinheiten kommenden, nicht dargestellten Teilbahnen zu einem Strang 5 zusammengeführt werden und dieser an einem Trichter 6 gefalzt wird. Durch die Falzung am Trichter 6 wird der Strang 5 um 90° gedreht und läuft dann zu einem Messerzylinder 7, wo er in einzelne Abschnitte querschnitten wird. Dabei muss die Position des Schnittes auf die Lage des Druckbildes abgestimmt sein, um in Längsrichtung einen gleichbleibenden, vorbestimmten Abstand des Druckbildes von den Schnittkanten einzuhalten.

[0021] Um das Schnittregister, d.h. die Schnittlage in Bezug auf das Druckbild, einzustellen, können die Bahn 2 oder die Teilbahnen 3 sowie ggf. zusätzlich der Strang 5 über linear quer zur Transportrichtung verschiebbare Walzen geführt sein, mit deren Hilfe die von der Druck-

einheit 1 bis zum Messerzylinder 7 zu durchlaufende Weglänge gezielt variiert werden kann. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Drehzahl der Druckzylinder der Druckeinheit 1 zu verstellen, um bei gleichbleibender Weglänge von der Druckeinheit 1 zum Messerzylinder 7 das Druckbild gegenüber der Schnittlage zu verschieben. Letzteres hat den Vorteil, dass keine zusätzlichen Stellelemente für das Schnittregister benötigt werden. Die Anwendbarkeit des erfindungsgemäßen Verfahrens hängt aber nicht davon ab, mit welcher Art von Stellelementen die Schnittregistereinstellung realisiert ist.

[0022] Wenn für das Schnittregister kein geschlossener Regelkreis mit entsprechenden Sensoren entlang des Weges von der Druckeinheit 1 zum Messerzylinder 7 vorgesehen ist, dann wird das Schnittregister vom Bediener der Druckmaschine manuell beim Einrichten der Maschine für den Druckbetrieb eingestellt, wozu üblicherweise Messungen an Probeexemplaren des fertigen Druckproduktes vorgenommen werden. Die Schnittregistereinstellung wird in der passenden Richtung verändert, bis die gewünschte Schnittlage erzielt ist.

[0023] Im Einrichtbetrieb läuft eine Druckmaschine üblicherweise mit relativ niedriger Geschwindigkeit, um den Anfall an Makulatur gering zu halten. Ist die Maschine eingerichtet, so wird die Geschwindigkeit bis auf die Fortdruckgeschwindigkeit der Maschine erhöht, wobei diese Erhöhung nicht sprunghaft erfolgen kann, sondern kontinuierlich mit üblicherweise konstanter, durch die elektronische Steuerung der Maschine fest vorgegebener Anstiegsrate erfolgt. Diesen Zeitverlauf der Betriebsgeschwindigkeit einer Druckmaschine gibt in Fig. 2 die gestrichelte Kurve 8 wieder, wobei die Phase konstanter Einrichtgeschwindigkeit mit A und die Phase linearen Geschwindigkeitsanstiegs mit B gekennzeichnet ist. Die Skalierung beider Achsen ist in Fig. 2 linear.

[0024] Ist die Fortdruckgeschwindigkeit erreicht, so wird sie in einer Phase C beibehalten, bis eine vorgesehene Anzahl von Druckprodukten hergestellt ist. Diese Phase C ist in Fig. 2 gegenüber dem realen Druckbetrieb stark verkürzt dargestellt. Anschließend wird die Geschwindigkeit in einer Phase D wiederum mit einer konstanten, durch die elektronische Steuerung der Maschine fest vorgegebenen Abfallrate reduziert, bis eine vorgegebene Endgeschwindigkeit, die üblicherweise der Einrichtgeschwindigkeit entspricht, und damit die letzte Betriebsphase E erreicht ist.

[0025] Wird die Schnittregistereinstellung bei der Einrichtgeschwindigkeit vorgenommen und dann während der vorausgehend beschriebenen Variation der Geschwindigkeit während der Phasen B bis E beibehalten, so ergibt sich ein Schnittregisterfehler, d.h. eine Abweichung der Schnittlage von ihrem Sollwert, wie ihn die Kurve 9 in Fig. 2 zeigt. Auch hinsichtlich des Schnittregisters ist die Skalierung in Fig. 2 linear.

[0026] Solange die Einrichtgeschwindigkeit noch nicht verlassen wurde, liegt der Schnittregisterfehler nahezu bei Null, d.h. es sind in der Phase A nur geringfügige

Schwankungen der Kurve 9 nahe bei der Nullage feststellbar. Während des Anstiegs der Geschwindigkeit in der Phase B steigt der Schnittregisterfehler stark an, wobei sein Zeitverlauf deutlich nichtlinear ist und sich mit zunehmender Anstiegsdauer trotz gleichbleibender Anstiegsrate der Geschwindigkeit deutlich abflacht.

[0027] Beim Übergang des Geschwindigkeitsanstiegs in die Phase C konstanter Fortdruckgeschwindigkeit sinkt der Schnittregisterfehler nahezu abrupt um ein gewisses Maß unter den am Ende der Phase B erreichten Wert ab und bleibt dann während der Phase C abgesehen von geringfügigen Schwankungen, die mit denjenigen der Phase A vergleichbar sind, nahezu konstant. Wie zuvor erwähnt, ist die Phase C in Fig. 2 stark verkürzt dargestellt, was aber angesichts der annähernden Konstanz des Schnittregisterfehlers in dieser Phase für das Verständnis der Erfindung keine Rolle spielt.

[0028] Wird die Geschwindigkeit in der Phase D ausgehend vom konstanten Wert der Phase C mit einer konstanten Abfallrate reduziert, so fällt der Schnittregisterfehler ebenfalls ab, jedoch nicht etwa umgekehrt zu seinem Verlauf beim Geschwindigkeitsanstieg, sondern wesentlich schneller. Dabei wird sogar die Nulllinie unterschritten und der Schnittregisterfehler erreicht am Ende der Phase D einen negativen Wert, der betragsmäßig in der gleichen Größenordnung liegt wie der annähernd konstante positive Wert in der Phase C. In erster Näherung kann der Verlauf des Schnittregisterfehlers in der Phase D als linear betrachtet werden.

[0029] Wenn die Geschwindigkeit ihren Endwert erreicht hat und in der Phase E wieder konstant gehalten wird, dann ist zunächst ein abrupter betragsmäßiger Rückgang des Schnittregisterfehlers zu beobachten, der anschließend wieder nahezu konstant auf einem jetzt negativen Wert verharrt. Dies gilt auch dann, wenn die Endgeschwindigkeit der Anfangsgeschwindigkeit entspricht. Die Druckmaschine ist also in Bezug auf den Schnittregisterfehler ein zeitvariantes System.

[0030] Die Grundidee der Erfindung geht davon aus, dass der Schnittregisterfehler, der in der Phase A vom Bediener der Maschine auf den Wert Null eingestellt wurde, dadurch kompensiert, d.h. annähernd auf dem Wert Null gehalten werden kann, dass während des Durchlaufens eines vorgegebenen zeitlichen Verlaufes der Maschinengeschwindigkeit die Schnittregistereinstellung gezielt variiert wird, und zwar gemäß dem negativen Wert der zuvor empirisch ermittelten Kurve 9. Diese Spiegelung der Kurve 9 an der Zeitachse ist in Fig. 2 als Kurve 10 dargestellt.

[0031] Da die Kurve 9 zweifellos gewissen stochastischen Schwankungen unterliegt, wäre es nicht sinnvoll, zur Kompensation des Schnittregisterfehlers tatsächlich die negative gemessene Kurve 10 zu verwenden. Vielmehr lässt sich die Kurve 10 relativ genau mit einer mathematischen Näherungsfunktion beschreiben, wobei diese entsprechend der Untergliederung der Kurven 8 und 9 in klar unterscheidbare Abschnitte ebenfalls abschnittsweise definiert sein muss.

[0032] In Fig. 2 ist eine solche Näherungsfunktion beispielhaft als Kurve 11 eingezeichnet. Diese Näherungsfunktion 11 ist in der Phase A gleich Null, hat in der Phase B und am Anfang der Phase C einen gekrümmten Verlauf, der innerhalb der Phase B ein betragsmäßiges Maximum aufweist. Er kann jeweils durch ein beispielsweise kubisches Polynom mit guter Genauigkeit angenähert werden. Im Verlauf der Phase C geht er in einen konstanten Wert über, der im realen Druckbetrieb im Vergleich zum gekrümmten Anfangsbereich dieser Phase relativ lange andauert. In der Phase D verläuft die Näherungsfunktion 11 linear, wobei sie das Vorzeichen wechselt. Mit Beginn der Phase E geht sie wieder zu einem konstanten Wert über, der so lange wie nötig beibehalten wird.

[0033] In Fig. 2 sind rein beispielhaft einige Richtwerte für Parameter zur Charakterisierung der Kurve 11 angegeben. So beträgt die Zeitdauer vom Beginn der Phase B bis zum Betragsmaximum ca. 50-80% der Gesamtdauer der Phase B. Der Übergangsbereich am Anfang der Phase C bis zum Erreichen eines konstanten Wertes dauert ca. 10-30% der Länge der Phase B. Die Höhe des Betragsmaximums in der Phase B liegt bei ca. 100-150% des im Verlauf der Phase C erreichten konstanten Wertes. Die Höhe des konstanten Endwertes mit umgekehrtem Vorzeichen in der Phase E liegt betragsmäßig im Bereich von 50-300% des im Verlauf der Phase C erreichten konstanten Wertes. Der Bereich, in dem die Steigung der Kurve 11 innerhalb der Phase D liegt, ergibt sich aus den übrigen Parametern in eindeutiger Weise.

[0034] Zur Verdeutlichung ist die Kompensationskurve 11 für die Phasen des Hochfahrens B, des Fortdrucks C und des Auslaufs D in Fig. 3 nochmals allein dargestellt. Ist der grundlegende Kurvenverlauf in Form einer abschnittsweise definierten Funktion unter Verwendung von Ausgleichspolynomen für die Phase B und den Anfangsbereich der Phase C sowie von Geradenstücken für den restlichen Bereich der Phase C und die Phase D festgelegt, so läßt sich die Kompensationskurve 11 durch insgesamt fünf Parameter vollständig beschreiben. Diese sind die Lage des Betragsmaximums in der Phase B als Anteil b_1 der gesamten Hochfahrzeit B, die Dauer des Übergangs in der Phase C als Anteil c_1 der gesamten Fortdruckzeit C, der Wert S der Schnittregistereinstellung im stationären Bereich der Fortdruckzeit C, das Verhältnis b_2 der Höhe des Betragsmaximums der Schnittregistereinstellung in der Phase B zum Wert S, sowie das Verhältnis d_2 des Endwertes der Schnittregistereinstellung am Ende der Phase D zum Wert S. Dabei ist $b_2 \geq 1$ und $d_2 < 0$.

[0035] Es ist anzumerken, dass zur mathematischen Beschreibung der Kompensationskurve 11 insgesamt mehr als die genannten Parameter benötigt werden, wenn die Phase B und der Anfangsbereich der Phase C beispielsweise durch zwei kubische Polynome dargestellt werden. Die Anpassung sämtlicher Kurvenparameter, d.h. im Fall von Polynomen aller Polynomkoeffizienten, an die genannten einstellbaren Parameter kann aber

von der Steuereinrichtung der Druckmaschine automatisch nach vorgegebenen mathematischen Regeln vorgenommen werden.

[0036] Stellt der Drucker durch Kontrollmessungen während des Druckbetriebes fest, dass die Kompensationswirkung in einer oder mehreren Phasen unzureichend ist, d.h. dass bei der zu Beginn des Druckbetriebes vorgegebenen Kompensationskurve 11 ein unzulässig großer Schnittregisterfehler auftritt, so kann er einen oder mehrere der Parameter b_1 , c_1 , S, b_2 und d_2 durch manuellen Eingriff ändern. Diese Änderung wirkt unmittelbar auf den laufenden Druckbetrieb und wird für den nächsten Lauf der Druckmaschine als neue Kurvenform der Kompensationskurve 11 gespeichert. Auf diese Weise kann die Form der Kompensationskurve 11 bei Bedarf langsamen zeitlichen Änderungen im Verhalten der Druckmaschine, d.h. einer Langzeitdrift des dynamischen Schnittregisterfehlers, nachgeführt werden.

[0037] Es versteht sich, dass die Dauer der Einrichtungsphase A und die Dauer der Endphase E beliebig sind, denn die Kompensation setzt erst mit dem Eintritt in die Phase B ein und nach dem Ende der Phase D wird die dort erreichte Schnittregistereinstellung $d_2 \times S$ nicht mehr verändert.

[0038] Die vorausgehend in den Figuren 2 und 3 gezeigten Kurvenverläufe sind als rein beispielhaft zu verstehen. Insbesondere hängt der Verlauf des dynamischen Schnittregisterfehlers bei einem gegebenen Verlauf der Betriebsgeschwindigkeit von der einzelnen Druckmaschine, sowie dem Bedruckstoff und den Bahnweglängen ab. Dabei sind nicht nur quantitative Unterschiede in den Werten der charakteristischen Parameter, sondern auch qualitative Unterschiede, d.h. eine von dem als Beispiel gezeigten Verlauf deutlich abweichende Form der benötigten Kompensationskurve 11 möglich. In jedem Fall kann aber davon ausgegangen werden, dass die Kurvenform 9 des Schnittregisterfehlers für einen gegebenen Geschwindigkeitsverlauf 8 ein reproduzierbares Charakteristikum der jeweiligen Druckmaschine und des verwendeten Bedruckstoffes ist, und dass sie im allgemeinen durch eine abschnittsweise definierte Näherungsfunktion 11 ausreichend genau beschreibbar ist.

[0039] Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch angewendet werden, wenn eine Druckmaschine wahlweise mit verschiedenen Anstiegs- und Abfallraten der Geschwindigkeit und/oder mit verschiedenen Fortdruckgeschwindigkeiten betrieben werden soll. In diesem Fall muss für jeden möglichen Geschwindigkeitsverlauf 8 eine zugehörige Kompensationsfunktion 11 gespeichert werden oder die vorhandene mit den Faktoren b_1 , b_2 , c_1 d_2 unterschiedlich gespreizt werden.

[0040] Vorteilhaft ist, dass das erfindungsgemäße Verfahren mit nur geringem apparativem Aufwand realisierbar ist. So muss die Steuerung der Druckmaschine für die Einstellung des Schnittregisters lediglich über einen Speicher für die Schnittregisterfunktion 11 und über geeignete Schnittstellen zum Empfang eines Geschwin-

digkeitssignals sowie zur Abgabe eines Schnittregister-Stellsignals verfügen. Nachdem eine Schnittregisterfunktion 11 nur für eine einzige Geschwindigkeitsfunktion 8 Gültigkeit hat, braucht hierbei das Geschwindigkeitssignal nur den Beginn der Phase B und den Beginn der Phase D anzuzeigen, da nur diese beiden Zeitpunkte variabel sind. Der Aufwand zur Modifikation einer herkömmlichen Schnittregistersteuerung im Sinne der Erfindung ist daher gering und liegt überwiegend auf dem Gebiet der Programmierung.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Schnittregistereinstellung bei einer Rollenrotationsdruckmaschine, **dadurch gekennzeichnet, dass** einer vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion (8), die eine von einem vorbestimmten Anfangswert ausgehende zeitliche Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine beschreibt, eine Schnittregisterfunktion (11), die eine zeitliche Variation des Einstellwertes des Schnittregisters beschreibt, zugeordnet ist, und dass bei einer Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine gemäß der vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion (8) der Einstellwert des Schnittregisters fortlaufend zeitsynchron gemäß der zugeordneten Schnittregisterfunktion (11) verändert wird, wobei die Schnittregisterfunktion (11) empirisch so gewählt ist, dass sie einer Änderung des Istwertes der Schnittlage infolge der Änderung der Betriebsgeschwindigkeit entgegenwirkt.
2. Verfahren zur Schnittregistereinstellung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Schnittregisterfunktion (11) der negative Wert einer Funktion verwendet wird, welche die zeitliche Variation des Istwertes der Schnittlage gegenüber dem bei dem vorbestimmten Anfangswert der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine vorliegenden Wert für den Fall beschreibt, dass eine Variation der Betriebsgeschwindigkeit gemäß der vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion (8) unter Konstanthaltung des Einstellwertes des Schnittregisters erfolgt.
3. Verfahren zur Schnittregistereinstellung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Schnittregisterfunktion (11) eine mathematische Näherungsfunktion für eine durch Messungen ermittelte Funktion (10) verwendet wird.
4. Verfahren zur Schnittregistereinstellung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Teil der Parameter der Näherungsfunktion (11) in einem Speicher so abgelegt sind, dass sie angezeigt und manuell verändert werden können.
5. Verfahren zur Schnittregistereinstellung nach einem

der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Geschwindigkeitsfunktion (8) in verschiedene charakteristische Abschnitte untergliedert, denen charakteristische Abschnitte der Schnittregisterfunktion (11) zugeordnet sind.

6. Verfahren zur Schnittregistereinstellung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeitsfunktion (8) von einer Phase (A) konstanter Anfangsgeschwindigkeit ausgeht, aufeinanderfolgend einen Anstieg (B) der Geschwindigkeit mit konstanter Anstiegsrate, eine Konstanz der Geschwindigkeit über ein Intervall (C) variabler Länge aber vorbestimmter Mindestlänge, und einen Abfall (D) der Geschwindigkeit mit konstanter Abfallrate aufweist, und mit einer Phase (E) konstanter Endgeschwindigkeit abschließt.
7. Verfahren zur Schnittregistereinstellung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittregisterfunktion (11) während der konstanten Anfangsphase (A) der Geschwindigkeitsfunktion (8) einen konstanten ersten Wert hat, dass sie während der konstanten Phase (C) höherer Geschwindigkeit einen konstanten zweiten Wert erreicht, und dass sie in der Anstiegsphase (B) der Geschwindigkeit einen Verlauf aufweist, der ein den konstanten zweiten Wert betragsmäßig übersteigendes Maximum enthalten kann.
8. Verfahren zur Schnittregistereinstellung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittregisterfunktion (11) während der konstanten Anfangsphase (A) der Geschwindigkeitsfunktion (11) einen konstanten ersten Wert hat, dass sie während der konstanten Phase (C) höherer Geschwindigkeit einen konstanten zweiten Wert und während der konstanten Endphase (E) einen konstanten dritten Wert erreicht, und dass sie in der Phase (D) abfallender Geschwindigkeit näherungsweise linear verläuft.
9. Verfahren zur Schnittregistereinstellung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem zur Schnittregistereinstellung vorgesehenen Einstellorgan der Druckmaschine eine individuelle Schnittregisterfunktion (11) zugeordnet ist.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie einen Speicher aufweist, in dem mindestens eine Schnittregisterfunktion (11), die eine zeitliche Variation des Einstellwertes des Schnittregisters beschreibt und einer vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion (8), die eine von einem vorbestimmten Anfangswert ausgehende zeitliche Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine beschreibt, zugeordnet ist, dass sie eine Ein-

gangsschnittstelle zum Empfang eines von der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine abgeleiteten Signals sowie eine Ausgangsschnittstelle zur Abgabe mindestens eines auf eine Schnittregistereinstellung der Druckmaschine einwirkenden Signals aufweist, und dass sie dann, wenn das an der Eingangsschnittstelle anliegende Signal eine Variation der Betriebsgeschwindigkeit der Druckmaschine gemäß der vorbestimmten Geschwindigkeitsfunktion (8) anzeigt, an der Ausgangsschnittstelle mindestens ein Signal abgibt, welches den Einstellwert des Schnittregisters fortlaufend zeitsynchron zu der Geschwindigkeitsfunktion (8) gemäß der zugeordneten Schnittregisterfunktion (11) verändert.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittregisterfunktion (11) in dem Speicher in Form einer mathematischen Näherungsfunktion für eine durch Messungen ermittelte Funktion (10) abgelegt ist, und dass eine Anzeigeeinheit zur Anzeige zumindest eines Teils der Parameter der Näherungsfunktion (11) und eine Eingabeeinheit zur manuellen Veränderung der Parameter vorgesehen sind.

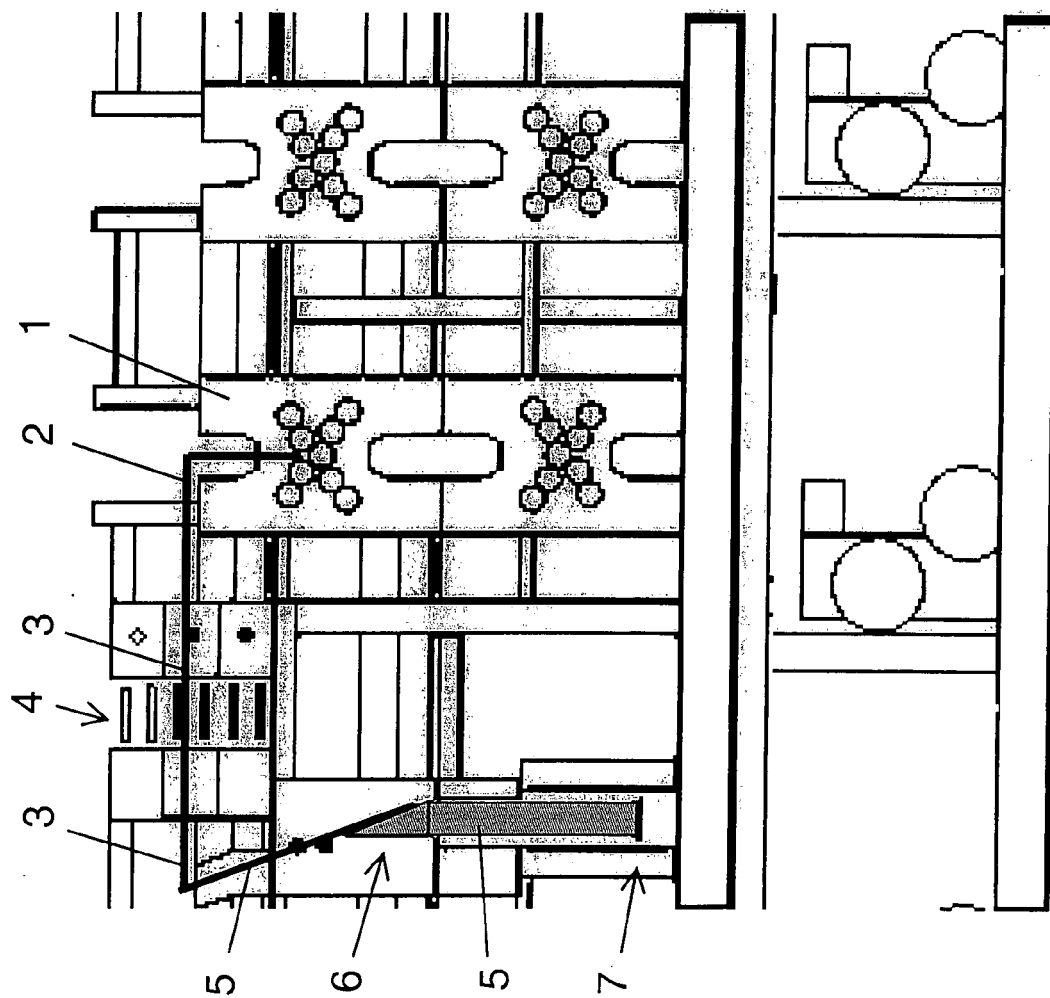
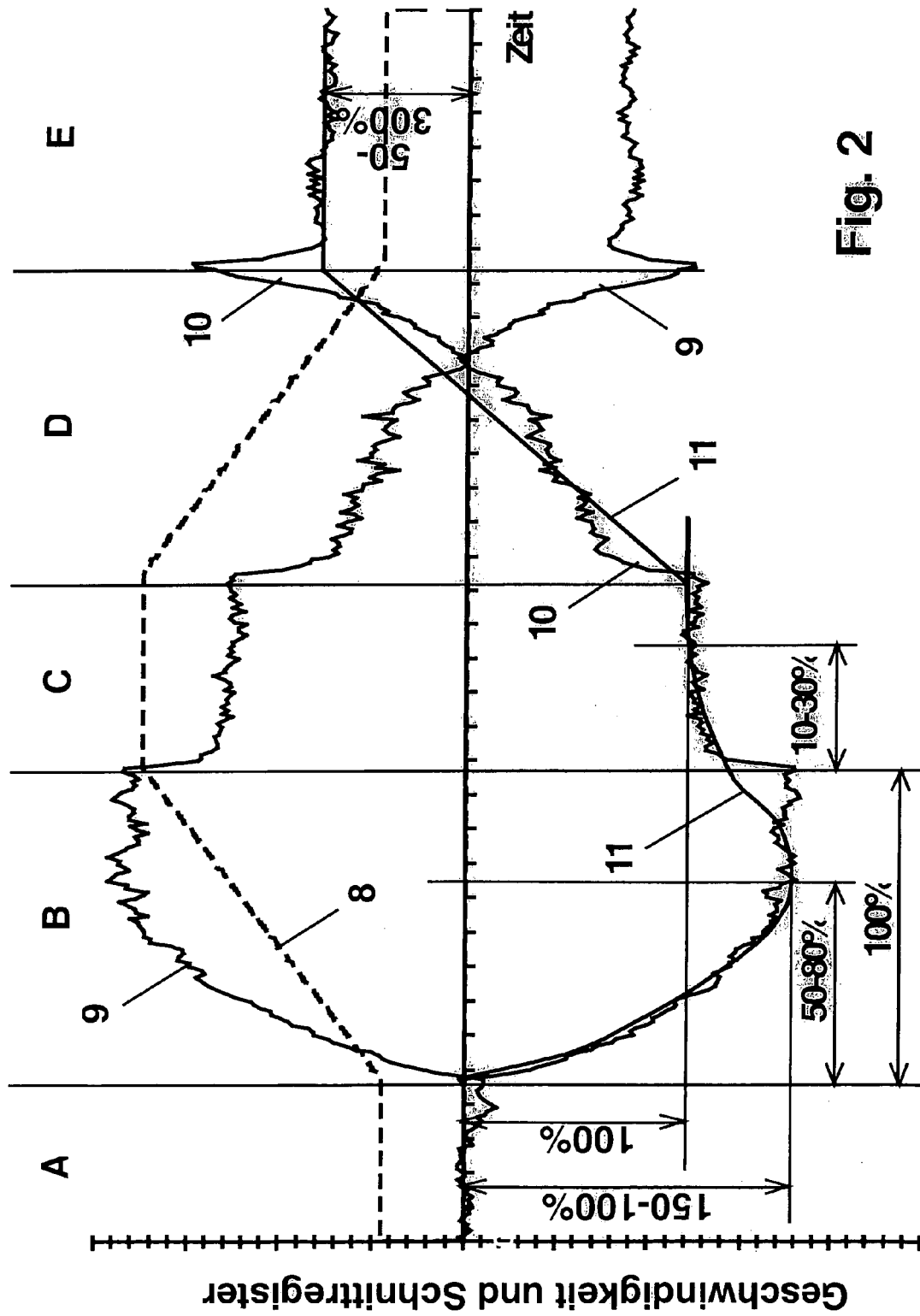


Fig. 1



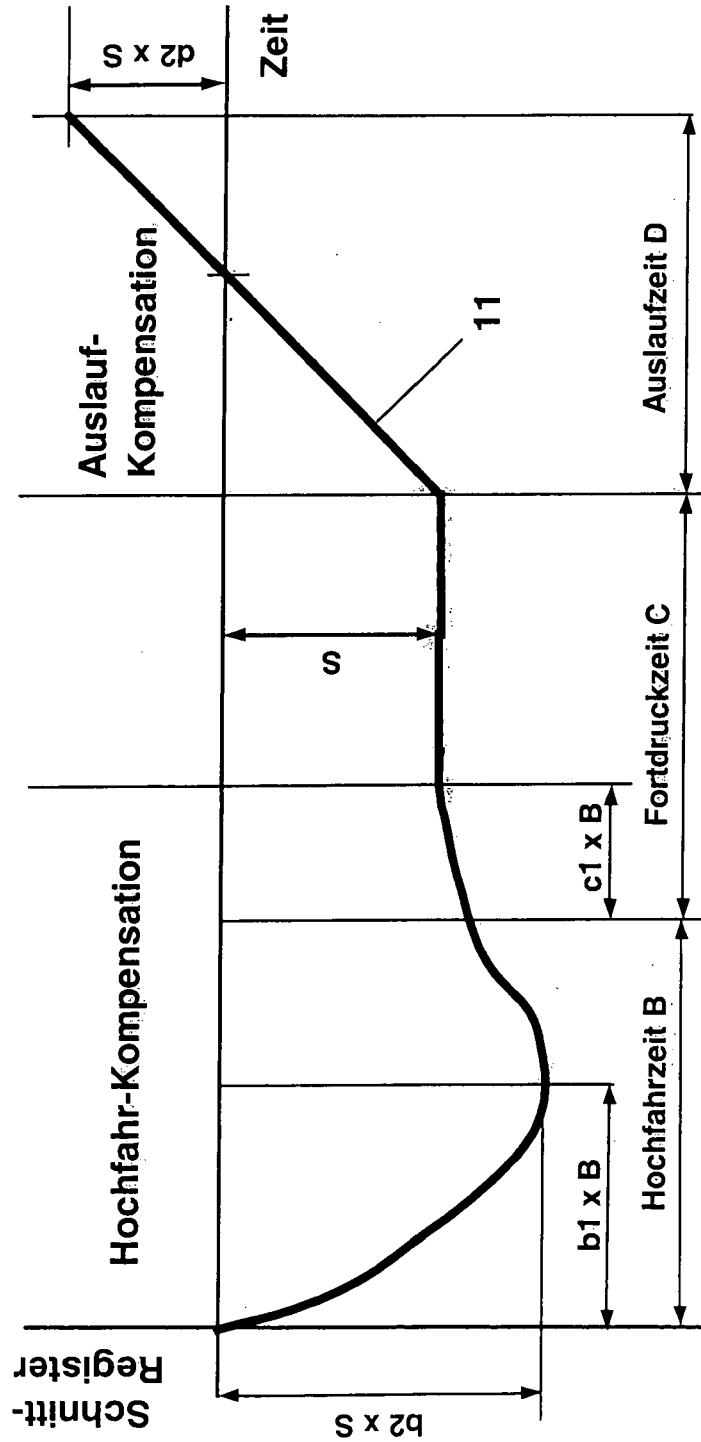


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 02 2977

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 5 438 926 A (HUDYMA ET AL) 8. August 1995 (1995-08-08) * das ganze Dokument *	1,10	B65H23/18
D,A	DE 199 36 291 A1 (MASCHINENFABRIK WIFAG, BERN) 1. März 2001 (2001-03-01) * das ganze Dokument *	1,10	
A	EP 1 388 516 A (MASCHINENFABRIK WIFAG) 11. Februar 2004 (2004-02-11) * Absätze [0034] - [0036], [0039] *	1,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 23. Februar 2006	Prüfer Haaken, W
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 02 2977

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

23-02-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5438926 A	08-08-1995	KEINE	
DE 19936291 A1	01-03-2001	DE 50011548 D1 EP 1074501 A2	15-12-2005 07-02-2001
EP 1388516 A	11-02-2004	DE 10236658 A1 JP 2004075391 A US 2004028448 A1	26-02-2004 11-03-2004 12-02-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82