



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 893 255 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.01.1999 Patentblatt 1999/04

(51) Int. Cl.⁶: B41F 31/04, B41F 33/00

(21) Anmeldenummer: 98112835.8

(22) Anmeldetag: 10.07.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• Schlegel, Christian
63128 Dietzenbach (DE)
• Blumör, Joachim
63512 Hainburg (DE)
• Reichardt, Klaus-Peter
61118 Bad Vilbel (DE)

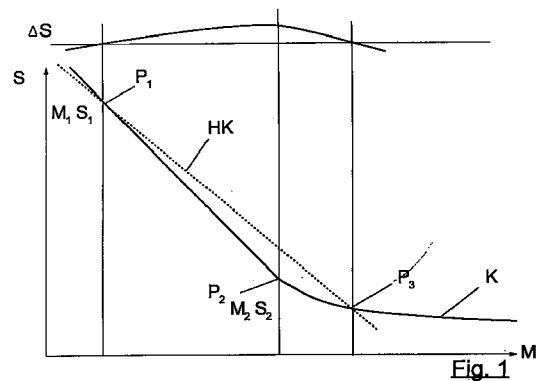
(30) Priorität: 26.07.1997 DE 19732249

(71) Anmelder:
MAN Roland Druckmaschinen AG
63075 Offenbach (DE)

(74) Vertreter: Stahl, Dietmar
MAN Roland Druckmaschinen AG,
Abteilung RTB, Werk S
Postfach 101264
63012 Offenbach (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Positionieren eines Stellgliedes einer Druckmaschine**

(57) Beschrieben wird ein Verfahren sowie eine entsprechende Vorrichtung zum Positionieren eines fernverstellbaren Stellgliedes (2) einer Druckmaschine, insbesondere zum Positionieren von Dosierelementen der Farb-, Feucht-, oder Lackzufuhr gegenüber einer drehenden Walze (1), bei dem das Stellglied durch Vorgabe von Bewegungsbefehlen in Richtung Anschlag verfahren und aus dem Verlauf der Signale des Stellungsgebers eine Null-Stellung bestimmt wird, bei welcher das Stellglied (2) an einem feststehenden Anschlag ansteht und diese Null-Stellung für die weiteren Positioniervorgänge verwendet wird. Ein derartiges Verfahren sowie Vorrichtung soll dahingehend weitergebildet werden, so daß Stellglieder mit verbesserter Genauigkeit in eine Null-Stellung verfahren werden können. Erfindungsgemäß gelingt dies dadurch, daß während des Verfahrens des Stellgliedes in Richtung Anschlag zu wenigstens einem Punkt der durch die Bewegungsbefehle (M) und die Stellungsgebersignale (S) definierten Kennlinie (K) mindestens eine in ihrem Verlauf dazu abweichende Hilfskennlinie (HK) bestimmt und der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls als Nullstellung des Stellgliedes aus den Werten und/oder dem Verlauf der mindestens einen Hilfskennlinie (HK) ermittelt wird.



EP 0 893 255 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Positionieren eines Stellgliedes einer Druckmaschine gemäß dem Verfahrens- bzw. Vorrichtungsanspruch.

Druckmaschinen weisen eine Vielzahl von fernverstellbaren Einrichtungen auf, wie beispielsweise Dosiereinrichtungen für Feuchtmittel, Farbe, Lack sowie fernverstellbare Registerverstelleinrichtungen. Gemeinsam bei derartigen fernverstellbaren Stellgliedern ist, daß dem zu verstellenden Glied (z.B. Rakelement, Farbdosierelement, geteiltes oder ungeteiltes Farbmesser) ein elektrisch ansteuerbarer Motor zugeordnet ist, welcher über ein Stellgetriebe darauf einwirkt. Eine aktuelle Position des zu verstellenden Gliedes wird durch einen zugeordneten und beispielsweise im Stellgetriebe integrierten Lagegeber erfaßt. In einem dem Motor zugeordneten Controller erfolgt die Auswertung des Stellungssignals des Lagegebers und die Ansteuerung des Motors zum Anfahren einer vorgegebenen Position. Bei den Stellungsgebern (Stellungssignalgeber) kann es sich um berührungslos tastende Sensoren oder auch Potentiometer handeln. Die dem Stellglied zugeordneten Motoren sind vorzugsweise als Schrittmotore ausgebildet. Die Genauigkeit des Positioniervorganges eines fernverstellbaren Stellgliedes hängt von der Genauigkeit (Auflösung) des Signalgebers (Stellungsgeber) sowie von der Rate ab, mit welcher die Signale vom Controller erfaßt und verarbeitet werden.

Die zonenweise Einstellung des Schichtdickenprofils auf einer sich drehenden Farbkastenwalze erfolgt bspw. über einzelne Farbdosierelemente, Dosierexzenter bzw. Teile eines geteilten oder ungeteilten Farbmessers. Eine exakte Farbzufuhreinstellung ist somit nur dann gewährleistet, wenn die Anzeige an einem Farbfernsteuerepult exakt mit der durch das Farbdosierelement auf der Farbkastenwalze eingestellten Farbschichtdicke übereinstimmt. Für fernverstellbare Einrichtungen zum Dosieren von Feuchtmitteln bder Lack gilt entsprechendes.

Zu diesem Zweck ist es üblich, von Zeit zu Zeit die einzelnen Farbdosierelemente bder sonstigen Dosiereinrichtungen ganz an die sich drehende Farbkastenwalze anzustellen (z. B. manuell) und das in dieser Position durch den Stellungsgeber abgreifbare Signal als Nullstellungssignal für die weiteren Positioniervorgänge zu werten. Dieses Signal wird abgespeichert und dient in Verbindung mit den Signalen des Stellungsgebers und/oder dem Antriebsmotor gesendeten Steuerungssignalen (Schrittmotorbetrieb) für die weiteren Positioniervorgänge als Bezugswert.

Aus der DE 39 14 831 C2 ist es bekannt, ein Farbdosierelement ganz an die Farbkastenwalze heranzustellen, wobei das Signal des als Sensor ausgebildeten Stellungsgebers permanent auf zeitliche Änderungen hin überprüft wird. Weist dieses Signal eine zeitliche

Änderung auf solange der an dem Farbdosierelement zugeordnete Stellmotor in Bewegung ist, so ist dies ein Indiz dafür, daß das Farbdosierelement noch nicht an der Oberfläche der Farbkastenwalze ansteht. Ändert sich das Sensorsignal zeitlich nicht mehr, so hat das Farbdosierelement (dessen Spitze) die Oberfläche der Farbkastenwalze erreicht und der zugeordnete Motor wird abgeschaltet. Die aktuelle Spannung des Stellungsgebers wird für die weiteren Positioniervorgänge abgespeichert. Ein derartiges Vorgehen erfordert jedoch eine sehr hohe Lese- und Auswerterate des Signals des Stellungsgebers bzw. Sensors. Soll eine Farbdosieranlage mit einer Anzahl von einzelnen Farbdosierzonen zugeordneten Dosierelementen entsprechend ausgerüstet werden, so gestaltet sich dies wegen der Hardware-Anforderungen kostenintensiv.

Aus der DE 195 43 364 C1 ist ein Verfahren sowie eine entsprechende Vorrichtung zum Positionieren von Stellgliedern innerhalb einer Druckmaschine bekannt, bei dem das zu positionierende Stellglied zunächst in einem Bereich ohne Kontakt mit dem Anschlag (der Dosierwalze) und darauf in einem Bereich mit dauerhaftem Kontakt mit dem Anschlag (der Dosierwalze) verfahren wird. Während des Verfahrens, also während der entsprechenden Stellmotor mit den dazu vorgesehenen Bewegungsbefehlen beaufschlagt wird, erfolgt ein Erfassen der von dem Stellungsgeber gelieferten Signale. Die erfassten Stellungsgeber-Signale werden im jeweiligen Bereich als eine Funktion der vorgegebenen Bewegungsbefehle dargestellt, d.h. es wird sowohl in dem Bereich mit als auch in dem Bereich ohne Kontakte zum Anschlag jeweils eine Stellungsgeber-Bewegungssignal-Funktion gebildet. Als Null-Stellung des Stellgliedes wird dabei derjenige Wert des dem Antrieb zugeführten Bewegungsbefehls bestimmt, welcher sich rechnerisch durch Gleichsetzen der in den beiden Bereichen ermittelten funktionalen Zusammenhänge ergibt. In einem Ausführungsbeispiel dieses vorbekannten Verfahrens ist dabei vorgesehen, die Stellungsgeber-Bewegungsbefehlfunktion jeweils als einen linearen Zusammenhang anzusetzen und die Null-Stellung des Stellgliedes durch Gleichsetzen der beiden Gleichungssysteme zu ermitteln. Gemäß einer Weiterbildung des Verfahrens ist vorgesehen, daß nach Erfassen und Speichern einer ersten Null-Stellung das Stellglied durch Vorgabe entsprechender Bewegungsbefehle wieder in den Bereich ohne dauerhaften Kontakt zum Anschlag (Dosierwalze) verfahren wird und daraufhin ein erneutes Bewegen des Stellgliedes in Richtung Anschlag mit gleichzeitiger Auswertung der Gebersignale erfolgt. Dabei werden die Stellungsgebersignale erfaßt und mit den zuvor gespeicherten Signalen gemäß funktionalen Zusammenhang differenzbildend verglichen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren sowie eine entsprechende Vorrichtung zum Positionieren eines Stellgliedes gemäß dem Oberbegriff des Verfahrens bzw. Vorrichtungsanspruches

derartig zu erweitern, so daß Stellglieder mit verbesserter Genauigkeit in eine Null-Stellung verfahren werden können.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Verfahrens bzw. Vorrichtungsanspruches. Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den jeweiligen Unteransprüchen.

Durch die Erfindung ist gerade bei einer fernverstellbaren Farb-/ Feucht-/ oder Lackdosiereinrichtung gewährleistet, daß die einzelnen Dosierelemente außer bei der Erfassung der Nullstellung bei den darauf folgenden Positioniervorgängen (Abrakeln der Farbe bzw. des Lackes) nicht mit einer zu großen Kraft gegen den Duktator bzw. die Dosierwalze angestellt werden. Durch das erfindungsgemäße Verfahren sowie die entsprechend ausgebildete Vorrichtung ist es möglich, daß als Null-Stellung diejenige Stellung erfaßt wird, bei welcher das Stellglied eine mechanische Berührung mit nur geringer Kraft zum Anschlag bzw. zur Walze aufweist. Für Farbdosierelemente, welche mit einem sich drehenden Duktator (Farbkastenwalze) als Anschlag zusammenwirken, bedeutet dies, daß als Null-Stellung diejenige Stellung erfaßbar und für die weiteren Positioniervorgänge abspeicherbar ist, bei welcher die Farbe gerade abgerakelt wird und die Oberfläche der Farbkastenwalze dadurch blank läuft.

Das erfindungsgemäße Verfahren sowie die entsprechend ausgebildete Vorrichtung ist aber nicht nur auf das Stellen einer Dosieranlage für Farbe, Lack oder Feuchtmittel geeignet, sondern es können jegliche Stellglieder positioniert werden, welche zur Gewinnung einer Null-Stellung unter Auswertung eines entsprechenden Signals einmal gegen einen entsprechenden Anschlag zu fahren sind. Ist das Stellglied wie im Ausführungsbeispiel als Farbdosierelement ausgebildet, so handelt es sich bei dem Anschlag um den sich insbesondere drehenden Duktator bzw. die Farbkastenwalze. In analoger Weise ist aber auch eine Null-Stellung eines Registerstellantriebes erfaßbar. In diesem Fall ist dann beispielsweise im Verstellgetriebe, über welches der Motor auf die Registerantriebsvorrichtung einwirkt, ein gestellfester Anschlag vorgesehen, gegen welchen ein sich mit dem Register bewegendes Getriebeteil gefahren wird. Auch hier gewährleistet das erfindungsgemäße Verfahren sowie die entsprechend ausgebildete Vorrichtung, daß diejenige elektrisch erfaßbare Stellung des Stellungsgebers als Null-Stellung ausgewertet wird, welche einer leichten Berührung der Anschläge entspricht.

Des weiteren erfolgt die Erläuterung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 die Signaländerung des Stellungsgebers aufgetragen über den Motorschrittwerten als Bewegungsbefehle,

Fig. 2 ein an einem Farbdosierelement angebrach-

ter Lagegeber, und

Fig. 3 der mit dem Farbdosierelement zusammenwirkende Sensor im Detail.

Fig. 2 zeigt eine sich in Richtung des Pfeiles drehende Walze 1 sowie ein in radialer Richtung der Walze 1 bewegbares Dosierelement 2. Die Verstellbewegung des Dosierelementes 2 ist durch den Doppelpfeil angedeutet. Dem Dosierelement 2 ist ein als Schrittmotor ausgebildeter Motor 4 zugeordnet, dessen Bewegung über ein als Spindeltrieb ausgebildetes Stellgetriebe 3 auf das Dosierelement 2 zur Einstellung von Farb-, Feucht- oder Lackschichtdicken auf der Oberfläche der Walze 1 übertragen wird.

Dem Motor 4 sind die Signale einer Motorsteuerung 5 als Controller zuführbar. Bei Ausbildung des Motors 4 als Schrittmotor ist die Motorsteuerung 5 als Schrittmotorsteuerung ausgebildet. Durch die Motorsteuerung 5 erfolgt in diesem Falle die Bestromung der Wicklungen des Motors derart, daß der Rotor des Motors 4 um eine entsprechende Anzahl von Winkelschritten verdreht wird. Mit der Motorsteuerung 5 steht ein als Sensor ausgebildeter Stellungsgeber 6 in Wirkverbindung, dem Signale entsprechend der Stellung des Dosierelementes 2 zuführbar sind. Der Stellungsgeber 6 ist als ein berührungslos die Position des Dosierelementes 2 erfassender Sensor ausgebildet, wobei eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in Fig. 3 gezeigt ist. Die Motorsteuerung 5 weist ferner eine Auswerteschaltung auf, vermittels der die Signale des Stellungsgebers 6 erfaßbar und in der noch weiter unten stehend erläuternden Art und Weise auswertbar sind.

Da der Motor 4 als Schrittmotor ausgebildet ist, werden Positioniervorgänge des Dosierelementes 2 über eine schrittweise Ansteuerung mittels der Motorsteuerung 5 erzeugt. Die Motorsteuerung 5 steht über einen nicht dargestellten Bus mit der Elektronik eines Fernsteuerpultes in Verbindung, über welche Soll-Werte für Positioniervorgänge eingebbar sind. Entsprechend der Linearität des zwischen Motor 4 und Dosierelement 2 zwischengeschalteten Verstellgetriebes 3 bewirkt eine bestimmte Anzahl von Motorschritten des Motors 4, daß die Spitze des Dosierelementes 2 sich eine bestimmte Strecke auf die Oberfläche der Walze 1 zu bzw. von dieser weg bewegt.

Das Signal des Stellungsgebers 6 wird zum Auffinden der Null-Stellung des als Dosierelement 2 ausgebildeten Stellgliedes benutzt. Die Null-Stellung wird dann im Controller der Motorsteuerung 5 als Zählerstand der Schrittsteuerung für die weiteren Positioniervorgänge abgespeichert.

Eine Einstellung eines gewünschten Spaltes zwischen der Spitze des Dosierelementes 2 und der Oberfläche der Walze 1 erfolgt nun in der Weise, daß die Motorsteuerung 5 den Motor 4 um eine bestimmte

Schrittzahl - ausgehend von der aktuellen Position des Dosierelementes 2 als aktueller Zählerstand in Verbindung mit dem der Null-Stellung entsprechenden gespeicherten Zählerwert - antreibt. Je nach Drehsinn des Motor 4 erhöht/erniedrigt sich während des Positionierungsvorganges der der aktuellen Stellung des Dosierelementes entsprechende Wert des Zählers in der Motorsteuerung 5.

Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausbildung des Dosierelementes 2 mit dem daran angebrachten Stellungsgeber 6. Fig. 3 stellt dabei das Dosierelement 2 in einer Ansicht gemäß Fig. 2 von oben dar. Eine Bewegung des Dosierelementes 2 auf die hier nicht dargestellte Oberfläche der Walze 1 erfolgt dabei über ein linear bewegbaren Schaft 8, an dessen Ende das Dosierelement 2 angebracht ist. Der Schaft 8 kann hier eine Verlängerung eines nicht weiter dargestellten Spindeltriebes des Stellgetriebes 3 (Fig.2) sein.

Am Ende des Schaftes 8 ist ein Ringmagnet 7 angebracht. Dieser Ringmagnet 7 führt die Bewegung des Schaftes 8 und somit auch die Bewegung des Dosierelementes 2 in analoger Weise aus. Im Abstand zum Ringmagnet 7 ist an einem hier nicht dargestellten und das Stellgetriebe 3 sowie den Motor 4 (Fig. 2) tragenden Gehäuse ein Stellungsgeber 6 in Form einer Hall-Sonde angebracht. Eine Bewegung des Dosierelementes 2 und damit des Ringmagnetes 7 relativ zur Hall-Sonde bewirkt somit eine Veränderung der daran abgreifbaren Spannung.

Anhand der Fig. 1 erfolgt die Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Zunächst wird über die Motorsteuerung 5 das Dosierelement 2 über den Motor 4 durch Vorgabe einer Anzahl von Motorschritten M , beispielsweise ausgehend von dem Punkt P_1 , in Richtung Oberfläche der Walze 1 verfahren. Zu den jeweilig aktuellen Motorschritten M werden die sich durch Abgriff der Signale des Stellungsgebers 6 erfaßbaren Stellungsgeber-Signale S erfaßt. Während eines derartigen Zufahrens des Dosierelementes 2 in Richtung Walze 1 ergibt sich der in Fig. 1 skizzierte Verlauf einer Kennlinie K , welche den Zusammenhang der Stellungsgebersignale S und der dazugehörigen Motorschrittwerte M darstellt.

Erkennbar ist in Fig. 1, daß die Kennlinie K in den Bereich zwischen den Punkten P_1 und P_2 sowie jenseits des Punktes P_3 jeweils angenähert als eine Gerade darstellbar ist. In diesen Bereichen weist das Dosierelement 2 entweder keinen Kontakt zur Oberfläche der Walze 1 auf bzw. das Dosierelement 2 hat andauernd Kontakt zur Oberfläche der Walze 1, wird also über den Motor 4 und das Getriebe 3 an die Walze 1 angedrängt. In einem Bereich zwischen den Punkten P_2 und P_3 weist demzufolge die Kennlinie K einen gekrümmten Verlauf auf, was darauf zurückzuführen ist, daß die zwischen dem Motor 4 und der Spitze des Dosierelementes 2 befindlichen Elemente (Getriebe 3) elastisch auf die Kräfte des Motors 4 reagieren.

Nachdem in der zuvorstehend angedeuteten Weise

das Dosierelement 2 über entsprechende Bewegung Befehlsvorgabe der Motorschrittwerte M an den Motor 4 in Richtung Walze 1 verfahren worden ist und dementsprechend die einzelnen Stellungsgebersignalwerte S als Funktion der Motorschrittwerte M aufgezeichnet (gespeichert) wurden, wird das Dosierelement 2 wieder in einem Abstand zur Oberfläche der Walze 1 positioniert, z.B. wieder in den Punkt P_1 . Dieser Punkt P_1 weist die Koordinaten S_1, M_1 im durch die Achsen S, M definierten Koordinatensystem der Kennlinie K auf. Aufgrund der Koordinaten des Punktes P_1 in Verbindung mit einem weiteren Punkt (Hilfspunkt) auf der Kennlinie K beabstandet zu Punkt P_1 ist somit die Steigung der Kennlinie K in diesem Punkt P_1 ermittelbar bzw. der Kennlinie im Punkt P_1 eine Steigung zuordenbar. Erfindungsgemäß ist nun vorgesehen, daß durch diesen Punkt P_1 Kennlinie K eine Hilfskennlinie HK gelegt wird, deren Steigung um einen vorgegebenen Betrag geringer ist als der Wert der Steigerung der Kennlinie K im Punkt P_1 . Entsprechend den Gesetzen einer Geradengleichung schneidet diese Hilfskennlinie HK die Kennlinie K in einem Punkt P_3 .

Nun wird in einem zweiten Positionierungsvorgang das Dosierelement 2 durch entsprechende Vorgabe von Motorschrittwerten M , ausgehend vom Punkt P_1 wieder auf die Walze 1 zu gefahren und zu den jeweilig vorgegebenen Motorschrittwerten M die aktuellen Werte der Signale S des Stellungsgebers 6 erfaßt. Dabei werden die vom Stellungsgeber 6 gelieferten aktuellen Signalwerte S mit denjenigen Signalwerten S' verglichen, welche sich gemäß Hilfskennlinie HK (Geradengleichung) zum jeweiligen Motorschrittwert M ergeben. Dabei wird fortlaufend die Differenz der Signalwerte ΔS gebildet. In Fig. 1 ist oberhalb der Kennlinie K der sich während dieses Verfahrensvorganges des Dosierelementes 2 gegenüber der Walze 1 ergebende Verlauf der ΔS skizziert.

Die Differenzstellungsgebersignale ΔS weisen beim Verfahren des Dosierelementes 2 in Richtung Walze 1 einen Verlauf auf, der ausgehend vom Punkt P_1 zunächst allmählich zunimmt und dann nach einem maximalen Differenzbetragswert wieder abnimmt. In Fig. 1 ist dargestellt, daß das Maximum der Stellungsgeberdifferenzwerte ΔS im Punkt P_2 liegt und - da die Hilfskennlinie HK die tatsächliche Kennlinie K im Punkt P_3 schneidet - in dem Punkt P_3 wieder zu Null wird und von dort an negative Werte annimmt.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß derjenige Wert des Motorschrittwertes M (in diesem Fall also M_2) als Nullstellungswert des Dosierelementes 2 gegenüber der Walze 1 gewertet wird, bei welchem die Stellungsgeberdifferenzwerte ΔS ihren Maximalwert annehmen. Gemäß dem zuvorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist dies an der Stelle der Fall, an welcher die tatsächliche Kennlinie K den größten Abstand zur Hilfskennlinie HK aufweist.

Allgemein ausgedrückt wird bei der anhand der Fig. 1 erläuterten Vorgehensweise der Erfindung während des Verfahrens des Dosierelementes 2 auf die Walze 1

als Anschlag zu wenigstens einem Punkt der durch die Bewegungsbefehle M und die Stellungsgebersignale S definierten Kennlinie K mindestens eine in ihrem Verlauf dazu abweichende Hilfskennlinie HK bestimmt und der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls als Nullstellung des Stellgliedes aus den Werten und/oder dem Verlauf der mindestens einen Hilfskennlinie HK ermittelt. Im zuvorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel wurden dabei die Signalwerte S des Stellungsgebers 6 bei der aktuellen Motorschrittposition M mit den sich gemäß einer Hilfskennlinie HK ergebenden Stellungsgebersignalen S verglichen, wobei diese Hilfskennlinie HK als eine Geradengleichung durch einen Punkt P_1 der Kennlinie K gebildet wurde, welche eine geringfügig geringere Steigerung (Differential) aufweist als die in diesem Punkt aktuelle Kennlinie K. Auch ist es möglich, daß man aus einer während eines Verfahrensvorganges des Dosierelementes 2 ermittelbaren Kennlinie K in mehreren Punkten jeweils weitere Kennlinien (Regressionsgeraden) erzeugt, die ein relativ sicheres Auffinden bzw. Bestätigen eines gefundenen Abknickpunktes (Nullstellung) ermöglichen. Als Abknickpunkt (Punkt P_2 gemäß Figur 1) wird dabei derjenige Punkt bezeichnet, bei welchem die Signale S des Stellungsgebers 6 wegen des beginnenden Kontaktes des Dosierelementes 2 mit der Walze 1 den linearen Verlauf verlassen.

Wie bereits zuvorstehend angedeutet wurde, ist es möglich das Prinzip der linearen Regression anzuwenden. Hierbei wird zu einer Anzahl von Punkten eine optimale Gerade bestimmt. Bei einer derartigen Berechnung entstehen die Größen: Anstieg m, Absolutglied n, Korrelationskoeffizient r und die Streuung s^2 . Bei dieser Vorgehensweise wird durch jeweils eine Anzahl x auf der Kennlinie K gelegene Punkte eine Gerade gelegt (Regressionsgerade). Wird die Regressionsgerade durch eine Zahl Punkte der Kennlinie K gelegt, die ideal auf einer Linie liegen, so weist der Korrelationskoeffizient den Wert 1 und die Streuung den Wert 0 auf. Diese Gegebenheit kann dazu genutzt werden, den Übergang von dem geraden Verlauf der Kennlinie K in den gekrümmten Verlauf zu bestimmen, also denjenigen Punkt P_2 , der als Nullstellung des Dosierelementes 2 für die weiteren Positioniervorgänge zu werten ist. Aus den sich bei Verfahren des Dosierelementes 2 in Richtung Walze 1 ergebenden Punkten der Kennlinie K wird dazu eine Anzahl von x aufeinanderfolgenden Punkten ausgewählt. Die Zahl x der ausgewählten Punkte hängt hierbei von der Krümmung der Kennlinie ab und sollte so groß gewählt werden, daß der gekrümmte Verlauf und damit der Punkt P_2 (Nullstellung) innerhalb von x aufeinander folgender Punkte liegen kann. Unter Verwendung der Anzahl der festgesetzten Punkte wird sodann die lineare Regression durchgeführt. Der Anfangspunkt der Anzahl der ausgewählten Punkte wird nun nacheinander vom ersten Punkt bis zum letztmöglichen Punkt der Kennlinie verändert. Bei jedem Mal wird die Regression durchgeführt

und die Größen Anstieg m, Absolutglied n, Korrelationskoeffizient r und Streuung s^2 bestimmt und gespeichert. Diese Werte werden dabei jeweils dem Anfangspunkt zugeordnet. Mit anderen Worten könnte dieses Vorgehen als gleitende lineare Regression bezeichnet werden.

Nachdem nun sämtliche vorher festgesetzten Punkte zur Bildung einer linearen Regression verwendet worden sind, ist nun eine Stelle feststellbar, an der sich der Anstieg m und das Absolutglied n verschwinden ($=0$). Der Korrelationskoeffizient r wird an dieser Stelle ungleich 1 und die Streuung s^2 ungleich Null. Zu dieser Stelle müssen noch x-1 Punkte aufaddiert werden. Dort befindet sich der Abknickpunkt. Der dann dieser Stelle zuordenbare Motorschrittwert M wird demzufolge für die weiteren Positioniervorgänge als Nullstellung verwendet.

Bezugszeichenliste

1	Walze
2	Dosierelement
3	Stellgetriebe
4	Motor
5	Motorsteuerung (Controller)
6	Stellungsgeber
7	Ringmagnet
8	Schaft
M	Motorschrittwert (Motor 4)
S	Stellungsgebersignal (Stellungsgeber 6)
ΔS	Differenzsignal
K	Kennlinie
HK	Hilfskennlinie

Patentansprüche

1. Verfahren zum Positionieren eines fernverstellbaren Stellgliedes einer Druckmaschine, insbesondere zum Positionieren von Dosierelementen der Farb-, Feucht-, oder Lackzufuhr gegenüber einer drehenden Walze, bei dem das Stellglied durch Vorgabe von Bewegungsbefehlen in Richtung Anschlag verfahren und aus dem Verlauf der Signale des Stellungsgebers eine Null-Stellung bestimmt wird, bei welcher das Stellglied an einem feststehenden Anschlag ansteht und diese Null-Stellung für die weiteren Positioniervorgänge verwendet wird,
dadurch gekennzeichnet,
daß während des Verfahrens des Stellgliedes in Richtung Anschlag zu wenigstens einem Punkt der durch die Bewegungsbefehle (M) und die Stellungsgebersignale (S) definierten Kennlinie (K) mindestens eine in ihrem Verlauf dazu abweichende Hilfskennlinie (HK) bestimmt und der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls als Nullstellung des Stellgliedes aus den Werten und/oder dem Verlauf

- der mindestens einen Hilfskennlinie (HK) ermittelt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls als Nullstellung des Stellgliedes aus einem Wertevergleich der Stellungsgebersignale (S) der mindestens einen Hilfskennlinie (HK) mit den entsprechenden Werten der Kennlinie (K) ermittelt wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**,
daß zu wenigstens einem Punkt der Kennlinie (K) eine Hilfskennlinie (HK) in Form einer Geraden mit abweichender Steigung bestimmt wird.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls als Nullstellung des Stellgliedes mittels durch Punkte auf der Kennlinie (K) definierten Regressionsgeraden bestimmt wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls als Nullstellung des Stellgliedes aus wenigstens einer der Größen: Anstieg m , Absolutglied n , Korrelationskoeffizient r und/oder Streuung s^2 bestimmt wird.
 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß bei Ausbildung des dem Stellglied zugeordneten Antriebs als Schrittmotor die Bewegungsbefehle in Form von Schrittwerten zugeführt werden.
 7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei das Stellglied über einen zugeordneten Antrieb gegenüber einem insbesondere als drehbare Walze ausgebildeten Anschlag verfahrbar und die Stellung des Stellgliedes über einen Stellungsgeber erfaßbar ist, der Antrieb des Stellgliedes mit einer Motorsteuerung in Wirkverbindung steht, über welche das Stellglied durch Vorgabe von Bewegungsbefehlen positionierbar und dazu eine Nullstellung, bei der das Stellglied am Anschlag ansteht, aus einer durch die Bewegungsbefehle und die Stellungsgebersignale definierten Kennlinie bestimmbar ist, **dadurch gekennzeichnet**,
daß durch die Motorsteuerung (5) während des
- Verfahrens des Stellgliedes (2) in Richtung Anschlag (1) zu wenigstens einem Punkt der durch die Bewegungsbefehle (M) und die Stellungsgebersignale (S) definierten Kennlinie (K) mindestens eine in ihrem Verlauf dazu abweichende Hilfskennlinie (HK) bestimmbar und der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls (M) als Nullstellung des Stellgliedes (2) aus den Werten und/oder dem Verlauf der mindestens einen Hilfskennlinie (HK) ermittelbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**,
daß durch die Motorsteuerung (5) der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls (M) als Nullstellung des Stellgliedes (2) aus einem Wertevergleich der Stellungsgebersignale (S) der mindestens einen Hilfskennlinie (HK) mit den entsprechenden Werten der Kennlinie (K) ermittelbar ist.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,
daß durch die Motorsteuerung (5) zu wenigstens einem Punkt der Kennlinie (K) eine Hilfskennlinie (HK) in Form einer Geraden mit abweichender Steigung bestimmbar ist.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 9, **dadurch gekennzeichnet**,
daß durch die Motorsteuerung (5) der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls (M) als Nullstellung des Stellgliedes (2) mittels durch Punkte auf der Kennlinie (K) definierbaren Regressionsgeraden bestimmbar ist.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**,
daß durch die Motorsteuerung (5) der für die weiteren Positioniervorgänge zu verwendende Wert des Bewegungsbefehls (M) als Nullstellung des Stellgliedes (2) aus wenigstens einer der Größen: Anstieg m , Absolutglied n , Korrelationskoeffizient r und/oder Streuung s^2 bestimmbar ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 - 11, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Antrieb (4) des Stellgliedes (2) als Schrittmotor ausgebildet ist, dem durch die Motorsteuerung (5) Bewegungsbefehle (M) in Form von Schrittwerten zuführbar sind.

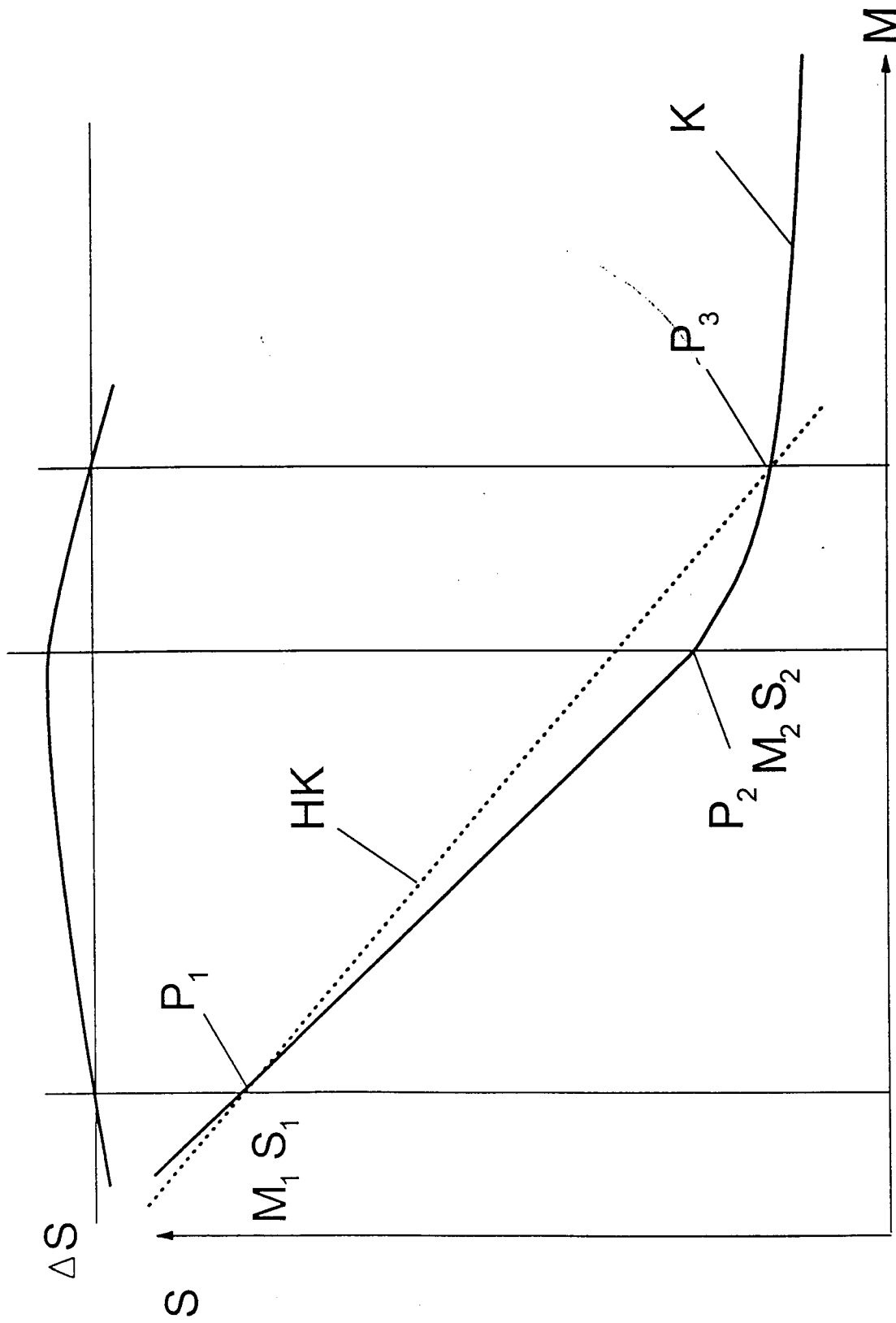


Fig. 1

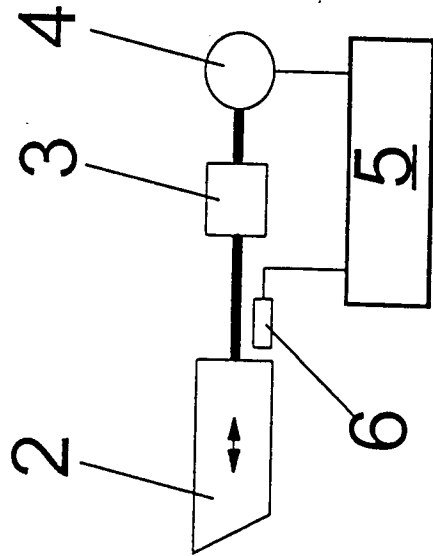
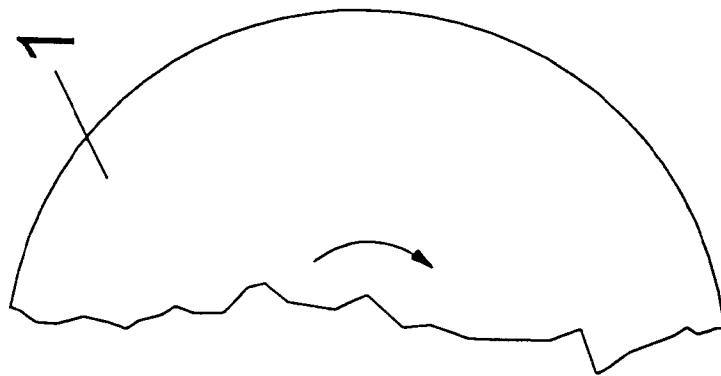


Fig. 2

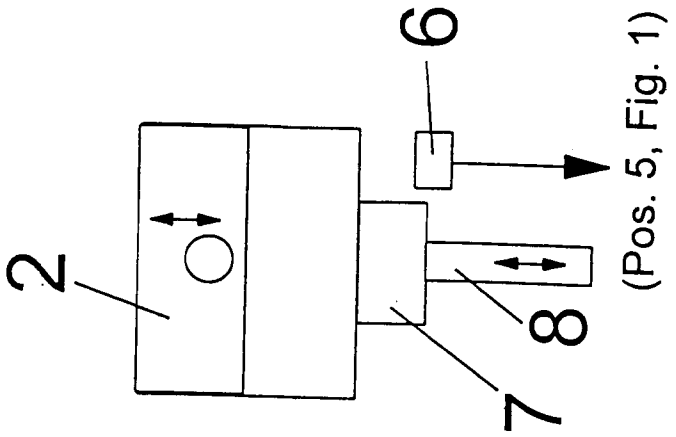


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 11 2835

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch.
A	EP 0 775 578 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 28. Mai 1997	
D	& DE 961 16 288 A ---	
A	EP 0 395 959 A (ROLAND MAN DRUCKMASCH) 7. November 1990	
D	& DE 39 14 831 A ---	
A	US 5 138 944 A (RANCOURT MICHAEL R ET AL) 18. August 1992 ---	
A	EP 0 167 001 A (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG.) 8. Januar 1986 ---	
A	DE 38 35 267 A (POLYGRAPH LEIPZIG) 11. Mai 1989 -----	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	30. Oktober 1998	DIAZ-MAROTO, V
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p>		
		<p>KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)</p> <p>B41F31/04 B41F33/00</p> <p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)</p> <p>B41F</p>

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)