

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 331 812 B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **01.07.92**      51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **D21F 1/02, D21F 7/06**
- 21 Anmeldenummer: **88121062.9**
- 22 Anmeldetag: **16.12.88**

54 **Vorrichtung zum Einstellen einer Blendenklinge.**

30 Priorität: **11.03.88 DE 3808050**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.09.89 Patentblatt 89/37**

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**01.07.92 Patentblatt 92/27**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT FR GB SE**

56 Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 232 022**  
**US-A- 4 726 883**

73 Patentinhaber: **SULZER-ESCHER WYSS GMBH**  
**Escher Wyss-Strasse 25 Postfach 1380**  
**W-7980 Ravensburg(DE)**

72 Erfinder: **Münch, Rudolf**  
**Mittelöschstrasse 3**  
**W-7980 Ravensburg(DE)**  
Erfinder: **Ficklscherer, Peter, Dr.**  
**Hirschstrasse 194**  
**W-7985 Baidt-Sulpach(DE)**

**EP 0 331 812 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einstellen einer Blendenklinge am Auslaufspalt eines Stoffauflaufes einer Papiermaschine, mit antreibbaren Stellelementen, die in geeigneten Abständen parallel zur Blendenklinge angeordnet und mit dieser verbunden sind, um an den Verbindungsstellen auf die Blendenklinge eine Kraft einzuleiten, wobei die Stellelemente an einem starren, ortsfesten Träger abgestützte Spindeln sind und zu deren Antrieb Stellmotoren vorgesehen sind.

Wie in der Branche bekannt, dient die vertikal zum Stoffstrom in dem Auslaufspalt der Papiermaschine verschiebbare Blendenklinge zum bedarfsmäßigen Einstellen der lichten Weite des Auslaufspaltes über seine gesamte Breite. Die Einstellung der Blendenklinge von einer Ist-Position in eine Soll-Position erfolgt unter elastischer Verformung der Blendenklinge jeweils im Bereich der Verbindungsstellen zwischen den Stellelementen und der Blendenklinge unter Einleitung der dazu jeweils notwendigen Kraft. Diese wird über die Stellelemente eingeleitet, die dazu in der entsprechenden Richtung über einen entsprechenden Schubweg bewegt werden und nach Erreichen der vorbestimmten Endpunkte der Soll-Position angehalten und arretiert werden.

Nach dem bisherigen Einstellverfahren mit den bisherigen Vorrichtungen werden die Stellelemente entweder einzeln, in Gruppen oder gemeinsam bewegt. Bei einer gemeinsamen, gleichzeitigen Bewegung mehrerer Stellelemente haben alle etwa die gleiche Schubgeschwindigkeit, mit Ausnahme von eventuellen Beschleunigungs- oder Bremsvorgängen. Da die zurückzulegenden Schubwege zur Einstellung einer Soll-Position, insbesondere gemäß einer Kurvenlinie, verschieden lang sind, werden einige Endpunkte bei gleicher Schubgeschwindigkeit aller beteiligten Stellelemente früher erreicht als die übrigen. Im Bereich des jeweils bereits erreichten Endpunkts kann es dann zu unerwünschten Biegespannungen in der Blendenklinge kommen, die gegebenenfalls zu einer bleibenden plastischen Verformung der Blendenklinge führen können, obwohl das auszuführende Einstellen der Blendenklinge von ihrer Ist-Position zu ihrer Soll-Position durchaus im Bereich ihrer elastischen Verformbarkeit läge.

So zeigt zwar die EP-A 0 232 022 eine Anzahl von auf die Blendenklinge wirkenden motorisch angetriebenen Stellspindeln, wobei ein Kraftbegrenzer schädliche Kräfte auf die Vorrichtung verhindern soll. Die Möglichkeiten zur Verstellung sind dann aber nicht mehr voll nutzbar.

Aufgabe der Erfindung ist, eine Vorrichtung zum Einstellen der Blendenklinge zu gestalten, welche Vorrichtung ein Stellverfahren ermöglicht, bei

dem die unnötigen Biegespannungen in der Blendenklinge während des Stellvorganges vermieden werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die zu gestaltende Vorrichtung erfindungsgemäß so ausgeführt, daß bei den Stellmotoren an jedem einzelnen die gewünschte Schubgeschwindigkeit und der jeweils gewünschte zurückzulegende Schubweg für das Stellelement vor dem Start des Stellmotors einstellbar sind, und daß alle Stellmotoren gleichzeitig startbar, bzw. nach Erreichen der erwünschten Soll-Position der Blendenklinge gleichzeitig abschaltbar sind.

Damit läßt sich die Steuerung der Stellmotoren so programmieren, daß die Stellelemente alle gleichzeitig und innerhalb einer Zeitspanne die gegebenenfalls verschieden langen Schubwege zu den Endpunkten mit den jeweils zu der Länge der Schubwege direkt proportional eingestellten Schubgeschwindigkeiten zurücklegen, wobei die Blendenklinge auf ihrer ganzen Breite gleichmäßig und regelmäßig lediglich innerhalb des Bereiches ihrer elastischen Verformbarkeit gebogen wird, so daß keine unnötigen Biegespannungen dabei entstehen.

Als Stellelemente werden Stellspindeln und in einer vorteilhaften Ausführungsform als Stellmotoren elektrische Schrittmotoren verwendet, bei denen die Anzahl der Schritte und deren Frequenz für die Zeitspanne eines Einstellvorganges einstellbar sind, wobei alle Stellmotoren bei einem Stellvorgang gleichzeitig während der Zeitspanne fahrbar sind.

Im weiteren werden der Erfindungsgegenstand und die mit ihm erzielbaren Vorteile näher beschrieben und erklärt. Die Beschreibung bezieht sich auf eine Zeichnung, in welcher zeigen:

- Fig. 1 schematisch ein Ausführungsbeispiel der Vorrichtung mit eingezeichneter Ist- und Soll-Position der Blendenklinge,
- Fig. 2 ein Diagramm des Einstellvorgangs nach dem bisherigen Verfahren,
- Fig. 3 ein Diagramm des Einstellvorgangs nach dem neuen Verfahren und
- Fig. 4 ein Diagramm der Bewegungen zweier Stellelemente während einer Zeitspanne.

Die Vorrichtung zum Einstellen einer elastischen Blendenklinge 1 ist am Auslaufspalt eines Stoffauflaufes einer Papiermaschine angeordnet. Die Blendenklinge 1 ist in der Zeichnung jeweils mit einer durchgezogenen Linie dargestellt, der Stoffauflauf ist nicht gezeichnet. Zum Verschieben der Blendenklinge 1 sind antreibbare Stellelemente 2 vorgesehen, die in geeigneten Abständen parallel zur Blendenklinge 1 angeordnet und mit dieser verbunden sind. Damit wird an den Verbindungsstellen 3 auf die Blendenklinge 1 eine Kraft einge-

leitet. Die Stellelemente 2 sind an einem starren, ortsfesten Träger 4 abgestützt. Zum Antrieb der Stellelemente sind Stellmotoren 5 vorgesehen. Sie sind so einstell- bzw. regulierbar, daß bei jedem der Stellmotoren 5 für den jeweils vorzunehmenden Einstellvorgang die zum Zurücklegen des Schubwegs gewünschte Schubgeschwindigkeit  $v$  für die Dauer des Einstellvorganges, der Zeitspanne  $t$ , vor dem Start des Stellmotors 5 einstellbar sind. Sie sind auf einmal, alle zusammen und gleichzeitig startbar, bzw. nach Erreichen der jeweils gewünschten Soll-Position abschaltbar. Auf diese Weise wird von jeder Verbindungsstelle 3 der gewünschte Schubweg 6 in der Zeitspanne  $t$  zurückgelegt.

Die Stellelemente sind 2 als drehbare Stellspindeln ausgebildet, wobei zu deren Antrieb im Takt arbeitende elektrische Schrittmotoren verwendet werden, bei denen die Anzahl der Schritte, die zum Zurücklegen des gewünschten Schubweges 6 notwendig sind, und die Frequenz der Schritte innerhalb einer gewünschten Zeitspanne  $t$ , in der der Schubweg zurückzulegen ist, woraus sich die Schubgeschwindigkeit  $v$  ergibt, einstellbar sind. Die Stellmotoren sind jeweils bei einem Einstellvorgang alle auf einmal zusammen und gleichzeitig über eine für alle gleiche Zeitspanne fahrbar.

Mit dieser Vorrichtung wird ein Einstellvorgang wie folgt vollzogen:

Es wird für jede Spindel 2 der von ihr zurückzulegende Schubweg von einem Ist-Punkt, dieser ist in der Zeichnung jeweils mit einem Ring markiert, zu einem Soll-Endpunkt, dieser ist jeweils mit einem Dreieck in der Zeichnung markiert, errechnet und am zugeordneten Stellmotor die Anzahl der Schritte eingegeben, die zum Zurücklegen des errechneten Schubwegs 6 notwendig sind. Dann wird die Frequenz der Schritte in einer Zeitspanne  $t$  eingegeben, innerhalb welcher der Schubweg 6 zurückzulegen ist. Die Zeitspanne  $t$  ist für alle Stellspindeln 2 bei dem Einstellvorgang die gleiche, so daß die einzelnen Stellspindeln 2 beim Zurücklegen der gegebenenfalls verschieden langen Schubwege 6 innerhalb einer Zeitspanne mit verschiedener Schubgeschwindigkeit bewegt werden. Das heißt: Diejenigen, die einen kürzeren Schubweg 6 durchfahren sollen, werden langsamer bewegt, und diejenigen, die einen längeren Schubweg 6 durchfahren sollen, werden schneller bewegt. Nach einem gleichzeitigen Start der Stellmotoren 5 erreichen damit alle Stellspindeln 2 innerhalb derselben Zeitspanne  $t$  zum gleichen Moment die von ihnen zu erreichenden Soll-Endpunkte. Dieser Vorgang ist in dem Diagramm in Fig. 4 am Beispiel von zwei Stellspindeln 2<sup>1</sup> und 2<sup>2</sup> besonders deutlich dargestellt: Für die Stellspindel 2<sup>1</sup> ist ein Schubweg 6<sup>1</sup> und für die Stellspindel 2<sup>2</sup> ein Schubweg 6<sup>2</sup> errechnet. Den zugeordneten Stellmotoren werden die

Schrittzahl und die Schrittfrequenz eingegeben. Dadurch soll die Spindel 2<sup>2</sup> schneller bewegt werden als die Spindel 2<sup>1</sup>. Das Verhältnis der Schubgeschwindigkeiten  $v$  ist direkt proportional zu dem Verhältnis der Länge der Schubwege 6<sup>1</sup> und 6<sup>2</sup>. Nach gemeinsamem gleichzeitigen Start der Stellmotoren folgt gegebenenfalls eine Beschleunigungsphase, bis die eingestellten Schubgeschwindigkeiten  $v$  erreicht werden: Innerhalb einer Zeitspanne  $t$  werden die Soll-Endpunkte erreicht. Nach gemeinsamem Abschalten der Stellmotoren folgt gegebenenfalls eine Bremsphase bis zum Stillstand der Stellmotoren, bzw. der Stellspindeln 2<sup>1</sup> und 2<sup>2</sup>.

Der Vorteil dieses Einstellvorganges ergibt sich aus einem Vergleich mit dem bisherigen Vorgang. In Fig. 2 ist der bisherige Einstellvorgang und in Fig. 3 der oben beschriebene Einstellvorgang schematisch dargestellt. Die Darstellungen zeigen jeweils die Situation, in der der Einstellvorgang noch nicht beendet ist. Da nach dem bisherigen Verfahren alle Stellspindeln 2 mit der gleichen Schubgeschwindigkeit bewegt werden, legen sie in derselben Zeitspanne einen gleich langen Schubweg zurück. Da die Soll-Position an einigen Stellen früher erreicht wird als an anderen, entstehen an gewissen momentan erreichten Punkten Knickstellen, diese sind mit Pfeilen in der Zeichnung markiert, an denen unerwünschte Biegespannungen in der Blendenklinge 1 auftreten. Diese können oberhalb der elastischen Verformbarkeit der Blendenklinge 1 liegen und zu einer schädlichen plastischen Verformung der Blendenklinge 1 führen.

Im Gegensatz dazu werden gemäß des vorgeschlagenen Einstellvorganges die Stellspindeln 2 mit unterschiedlicher Schubgeschwindigkeit bewegt, so daß sie unterschiedliche Schubwege in derselben Zeitspanne zurücklegen. Dabei wird die Blendenklinge 1 gleich und regelmäßig innerhalb ihrer elastischen Verformbarkeit verformt, ohne daß irgendwo übermäßige Biegespannungen entstehen. Es entstehen keine Knickstellen.

Es sind auch Ausführungen denkbar, bei denen die die Stellelemente 2 antreibenden Stellmotoren 5 hydraulische oder pneumatische Zylinder/Kolben-Systeme darstellen oder auf der Wirkung von piezo-elektrischen Kräften beruhen.

Wie für den Fachmann verständlich, ist der vorgeschlagene Einstellvorgang und die Vorrichtung zum Einstellen einer Blendenklinge mit bekannten elektronischen Mitteln steuerbar und programmierbar.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einstellen einer Blendenklinge (1) am Auslaufspalt eines Stoffauflaufes einer Papiermaschine mit antreibbaren Stellelementen (2), die in geeigneten Abständen parallel

zur Blendenklinge (1) angeordnet und mit dieser verbunden sind, um an den Verbindungsstellen (3) auf die Blendenklinge (1) eine Kraft einzuleiten, wobei die Stellelemente (2) an einem starren, ortsfesten Träger (4) abgestützte Spindeln (2) sind und zu deren Antrieb Stellmotoren (5) vorgesehen sind, dadurch gekennzeichnet, daß bei den Stellmotoren (5) an jedem einzelnen die jeweils gewünschte Schubgeschwindigkeit (v) und der jeweils gewünschte Schubweg (6) für das Stellelement (2) vor dem Start des Stellmotors (5) einstellbar sind, und daß alle Stellmotoren (5) gleichzeitig startbar, bzw. nach Erreichen der gewünschten Soll-Position der Blendenklinge gleichzeitig abschaltbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellmotoren (5) elektrische Schrittmotoren sind, bei denen die Anzahl der Schritte und deren-Frequenz für die Zeitspanne eines Einstellvorganges einstellbar sind, wobei alle Stellmotoren (5) bei einem Einstellvorgang gemeinsam und gleichzeitig während

## Claims

1. A device for adjusting a slice bar (1) at the delivery gap of a headbox of a paper-making machine with drivable positioning elements (2) which are located at suitable intervals parallel to the slice bar (1) and are connected thereto in order to introduce a force to the slice bar (1) at the points of connection (3), the positioning elements (2) being spindles (2) which are supported on a rigid, fixed support (4) and servomotors (5) being provided for driving said elements, characterised in that for the servomotors (5) on each individual one the desired rate of advance (v) and the desired sliding path (6) for the positioning element (2) in each case can be set before the servomotor (5) starts, and that all the servomotors (5) can be started simultaneously, and can be switched off simultaneously once the desired position of the slice bar has been reached.
2. A device according to Claim 1, characterised in that the servomotors (5) are electric stepping motors for which the number of steps and the frequency thereof can be set for the time interval of a setting operation, all the servomotors (5) being able to be operated jointly during a setting operation and simultaneously during the time interval.

1. Dispositif pour le réglage d'une lame doseuse (1) sur la fente d'écoulement d'une caisse de tête d'une machine à papier, comprenant des éléments de réglage (2) pouvant être entraînés, qui sont disposés à des intervalles appropriés, parallèlement à la lame doseuse (1), et sont reliés à celle-ci pour exercer une force sur la lame doseuse (1) aux endroits de jonction (3), les éléments de réglage (2) étant des vis-mères (2) prenant appui sur un support (4) rigide et fixe, pour l'entraînement desquelles sont prévus des moteurs de réglage (5),

**caractérisé** en ce que, pour chacun des moteurs de réglage (5), la vitesse (v) désirée pour le mouvement de l'élément de réglage (2) et la course (6) désirée pour cet élément sont réglables individuellement avant la mise en marche du moteur de réglage (5), et en ce que tous les moteurs de réglage (5) peuvent être mis en marche simultanément et être mis hors circuit simultanément, une fois atteinte la position de consigne voulue pour la lame doseuse.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moteurs de réglage (5) sont des moteurs électriques pas à pas, pour lesquels le nombre de pas et leur fréquence sont réglables pour la durée d'une opération de réglage, tous les moteurs de réglage (5) pouvant être actionnés collectivement et simultanément pendant ladite durée.

## Revendications

