



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 201 583 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.05.2002 Patentblatt 2002/18

(51) Int Cl.7: **B65H 9/10**

(21) Anmeldenummer: **01124261.7**

(22) Anmeldetag: **17.10.2001**

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

(72) Erfinder:
• **Dobbertin, Michael T.**
Honeoye, NY 14471 (US)
• **Winterberger, John A.**
Spencerport, NY 14559 (US)

(30) Priorität: **27.10.2000 US 699195**

(74) Vertreter: **Franzen, Peter et al**
Heidelberger Druckmaschinen AG,
Kurfürsten-Anlage 52-60
69115 Heidelberg (DE)

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft**
69115 Heidelberg (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Ausrichten langer Empfangselemente**

(57) Vorrichtung und Verfahren zum Bewegen eines eine Vorderkante und eine Hinterkante umfassenden Empfangselements von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt. Es sind ein Motor (M_1), ein in Eingriff mit dem Motor (M_1) bringbares Antriebselement (102) und eine Antriebskupplung (108, 114)

vorgesehen, die den Motor (M_1) mit dem Antriebselement (102) verbindet. Eine Steuerung (22) steuert den Motor (M_1) entsprechend einem Geschwindigkeitsprofil an, wenn das Empfangselement eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist, und die Steuerung (22) steuert den Motor (M_1) entsprechend einem zweiten Geschwindigkeitsprofil an, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist.

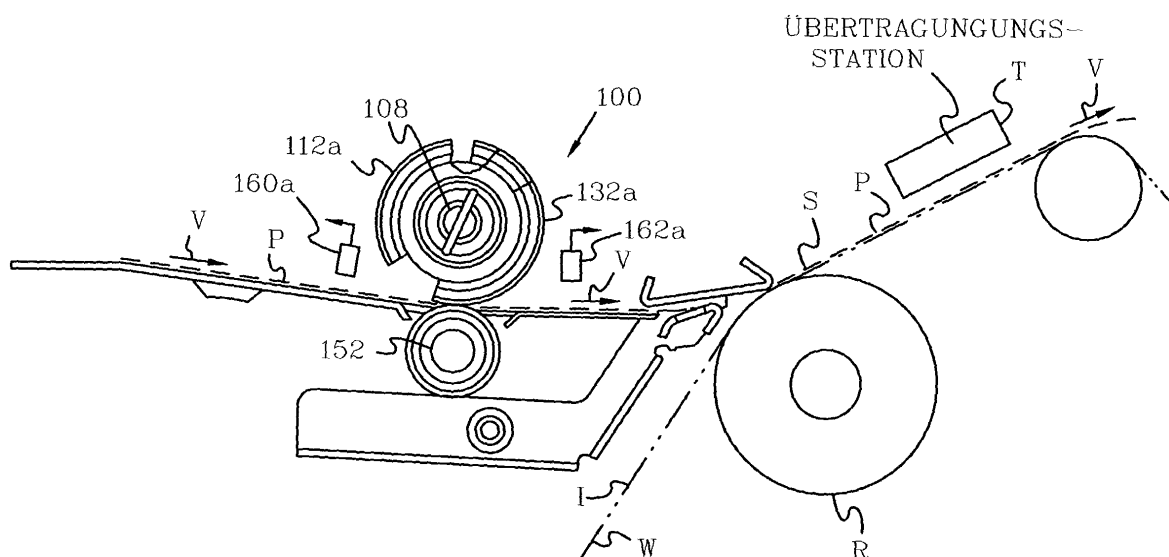


FIG. 1

EP 1 201 583 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft elektrofotografische Reproduktionsvorrichtungen und Verfahren zum Ausrichten von Bögen und insbesondere Vorrichtungen und Verfahren zum Steuern eines Schrittmotorantriebs zur Steuerung der Bewegung eines Empfangsbogens in eine Position zur Bildübertragung mit einem bildtragenden Element, auf dem ein auf den Empfangsbogen zu übertragendes Bild angeordnet ist.

[0002] In bekannten elektrofotografischen Kopierern, Druckern oder Vervielfältigern ist das Problem der passgenauen Ausrichtung eines Empfangsbogens, auch als registergenaue Positionierung bezeichnet, mit einem sich bewegendem Element bekannt, auf dem ein Bild zur Übertragung auf den Bogen angeordnet ist. Hierzu wird Bezug auf die US 5,322,273 genommen.

[0003] Nach dem Stand der Technik wird typischerweise ein elektrofotografisches latentes Bild auf dem Element ausgebildet, dieses Bild wird getonert und entweder direkt auf einen Empfangsbogen übertragen oder auf ein Zwischenabbildungselement und anschließend auf den Empfangsbogen übertragen. Beim Transport des Empfangsbogens in eine Position zur Bildübertragung mit dem bildtragenden Element ist es wichtig, einen ggf. vorhandenen Schräglauf des Bogens zu korrigieren. Sobald der Schräglauf des Bogens korrigiert worden ist, wird er von schrittmotorbetriebenen Walzen zum bildtragenden Element weiter transportiert. Während der Schräglaufrückführung erfolgt die Einstellung durch wahlweises Antreiben der schrittmotorbetriebenen Walzen, die unabhängig von der Bewegung des bildtragenden Elements steuerbar sind. Typischerweise wird die Bewegung des Empfangsbogens und der diesbezüglichen, durch verschiedene Stationen durchgeführten Bearbeitungsvorgänge mit Hilfe eines oder mehrerer Codierer gesteuert. Bekannte Ausrichtungssteuersysteme verwenden eine Übertragungswalze, der ein Codierrad zugeordnet ist. Dieser Codierer wird zur Steuerung der Bogenausrichtung verwendet. Eine Ausrichtvorrichtung ist beispielsweise in der US 5,731,680 beschrieben.

[0004] Ausrichtungsvorrichtungen und -verfahren nach dem Stand der Technik sind bislang jedoch insofern begrenzt, als dass sie nur Empfangsbogen verarbeiten und ausrichten können, die nicht länger als eine vorbestimmte Maximallänge sind. Typischerweise wurde die Technik bekannter Systeme entsprechend optimiert, um die gängigsten Bogenformate aufnehmen zu können, also Bogen von 8,5 oder 17 Zoll Länge (21,59 bzw. 43,18 cm). Diese Ausrichtungs- oder Registersysteme sind nicht in der Lage, Empfangsbogen aufzunehmen und passgenau auszurichten, die länger als diese vorbestimmte, optimale Empfangsbogenlänge sind. Beispielsweise sind Systeme, die auf eine Bogenlänge von 17 Zoll (43,18 cm) optimiert sind, nicht in der Lage, 18 Zoll (45,72 cm) lange Bogen aufzunehmen. Obwohl ein wachsender Bedarf an Aufnahme von 18 Zoll (45,72 cm) langen Empfangsbogen in elektrofotografischen Reproduktionsvorrichtungen besteht, richtet sich der überwiegende Bedarf auf Empfangsbogenlängen von 17 Zoll (43,18 cm) oder kleiner. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, verbesserte Verfahren und Vorrichtungen zur genauen Ausrichtung von Empfangsbogen bereitzustellen, die etwas länger als die vorbestimmte, optimale Empfangsbogenlänge sind, auf die das jeweilige Registersystem ausgelegt ist.

[0005] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Transportieren eines mit einer Vorderkante und einer Hinterkante versehenen Empfangselements von einem vorgelagerten Eingriffspalt in ausgerichteter Beziehung mit einem bildtragenden Element bereitgestellt, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit bewegt. Die Vorrichtung umfasst einen Motor, ein Antriebselement, das in Eingriff mit dem Empfangselement bringbar ist, und eine Antriebskupplung, die den Motor mit dem Antriebselement verbindet. Eine Steuerung ist vorgesehen, um den Motor entsprechend einem ersten Geschwindigkeitsprofil anzusteuern, wenn das Empfangselement eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist, und um den Motor entsprechend einem zweiten Geschwindigkeitsprofil anzusteuern, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist.

[0006] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Transportieren eines Empfangselements vorgesehen, das eine Vorderkante, eine Hinterkante und eine Länge aufweist, die die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge überschreitet, und zwar von einem vorgelagerten Eingriffspalt in ausgerichteter Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit bewegt. Die Vorrichtung umfasst einen Motor, ein Antriebselement, das in Eingriff mit dem Empfangselement bringbar ist, und eine Antriebskupplung, die den Motor mit dem Antriebselement verbindet. Des weiteren ist ein Sensor vorgesehen, um die Vorderkante des Empfangselements zu erfassen. Eine Steuerung steuert einen Motor an, um (1) das Antriebselement in Eingriff mit dem Empfangselement zu transportieren, wenn die Vorderkante des Empfangselements um eine Entfernung über den Sensor hinaus bewegt worden ist, wobei die Entfernung ausreichend groß bemessen ist, damit der Spalt die Hinterkante des Empfangselements freigibt, bevor das Empfangselement zum Halten gebracht wird; weiterhin steuert die Steuerung einen Motor an, um (2) das Empfangselement zu stoppen und um (3) das Empfangselement zum richtigen Zeitpunkt und mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit ist, dem bildtragenden Element zuzuführen.

[0007] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Transportieren eines mit einer Vorderkante und einer Hinterkante versehenen Empfangselements von einem vorgelagerten Eingriffspalt in ausgerichteter Beziehung mit einem sich bewegendem, bildtragenden Element bereitgestellt, das sich mit einer Bildtransportgeschwin-

digkeit bewegt. Hierzu ist zunächst ein Motor, ein in Eingriff mit dem Motor bringbares Antriebselement und eine Antriebskupplung vorgesehen, die den Motor mit dem Antriebselement verbindet. Weiterhin ist eine Steuereinheit zur Ansteuerung des Motors vorgesehen. Eine Steuerung wird entsprechend einem ersten Geschwindigkeitsprofil betrieben, wenn das Empfangselement die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist, und die Steuerung wird entsprechend einem zweiten Geschwindigkeitsprofil betrieben, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist.

[0008] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Transportieren eines Empfangselements vorgesehen, das eine Vorderkante, eine Hinterkante und eine Länge aufweist, die die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge überschreitet, und zwar von einem vorgelagerten Eingriffspalt in ausgerichteter Beziehung mit einem sich bewegenden, bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit bewegt. Zunächst wird die Vorderkante des Empfangselements erfasst. Ein Antriebselement wird dann in Eingriff mit dem Empfangselement transportiert, wenn sich die Vorderkante des Empfangselements um eine Entfernung über den Sensor hinaus bewegt hat, wobei die Entfernung ausreichend groß bemessen ist, damit der Spalt die Hinterkante des Empfangselements freigibt, bevor das Empfangselement zum Halten gebracht wird. Dann wird das Empfangselement gestoppt. Anschließend wird das Empfangselement zum richtigen Zeitpunkt und mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit ist, dem bildtragenden Element zugeführt.

[0009] Die Erfindung wird im Folgenden anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert.

[0010] Es zeigen

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Bogenregistersystems, teilweise in Schnittdarstellung, wobei Teile zur besseren Übersicht entfernt sind;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Bogenregistersystems aus Fig. 1, wobei Teile zur besseren Übersicht entfernt oder nicht vollständig dargestellt sind;

Fig. 3 eine Draufsicht des Bogenregistersystems aus Fig. 1, wobei Teile zur besseren Übersicht entfernt oder nicht vollständig dargestellt sind;

Fig. 4 eine Frontalansicht in Schnittdarstellung der dritten Walzenanordnung des Bogenregistersystems aus Fig. 1;

Fig. 5 eine schematische Darstellung des Bogentransportwegs zur Darstellung der Maßnahmen, mit denen ein einzelner Bogen bei seinem Transport entlang eines Transportwegs von dem Bogenregistersystem aus Fig. 1 beaufschlagt wird;

Fig. 6 eine grafische Darstellung des Profils der Umfangsgeschwindigkeit im zeitlichen Verlauf für die Antriebswalzen des Bogenregistersystems aus Fig. 1;

Fig. 7a-7f entsprechende Seitenansichten der Antriebswalzen des Bogenregistersystems aus Fig. 1 zu verschiedenen Zeitintervallen im Betrieb des Bogenregistersystems;

Fig. 8 ein Zeitablaufdiagramm eines normalen Registergeschwindigkeitsprofils entsprechend bekannter Registersysteme;

Fig. 9 ein Zeitablaufdiagramm eines Registergeschwindigkeitsprofils zur Verarbeitung langer Empfangsbogen entsprechend einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 10 ein Zeitablaufdiagramm eines Registergeschwindigkeitsprofils zur Verarbeitung langer Empfangsbogen entsprechend einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0011] Da elektrofotografische Reproduktionsvorrichtungen allgemein bekannt sind, bezieht sich die vorliegende Beschreibung insbesondere auf den Gegenstand der Erfindung oder Teile davon, die direkt damit zusammenwirken. Hier nicht gezeigte oder beschriebene Vorrichtungen sind aus den nach dem Stand der Technik bekannten wählbar.

[0012] Fig. 1-3 zeigen das erfindungsgemäße Bogenregistersystem 100. Das Bogenregistersystem 100 ist in Beziehung zu einem im Wesentlichen ebenen Bogentransportweg P einer beliebigen, bekannten Einrichtung angeordnet, wo Bogen in Reihe von einem (nicht gezeigten) Anleger zu einer Station transportiert werden, wo diese Bögen bearbeitet werden. Die Einrichtung kann beispielsweise eine Reproduktionsvorrichtung sein, etwa ein Kopierer oder Drucker

usw., wo aus Markierungspartikeln entwickelte Bilder von Vorlageninformationen auf Empfangsbogen aufgebracht werden. Wie in Fig. 1 gezeigt, werden die aus Markierungspartikeln entwickelten Bilder (z.B. Bild I) an einer Übertragungsstation T von einem bildtragenden Element, etwa einer sich bewegenden Bahn oder Trommel (z.B. Bahn W) auf einen Bogen eines Empfangsmaterials übertragen (z.B. ein Bogen S aus Normalpapier oder transparentem Material), das sich entlang des Bogentransportwegs P bewegt. Die Führung der Bahn W erfolgt über die Übertragungswalze R.

[0013] In Reproduktionsvorrichtungen der oben genannten Art ist es wünschenswert, dass der Bogen S in Bezug auf ein aus Markierungspartikeln entwickeltes Bild passgenau ausgerichtet ist, damit das Bild so angeordnet ist, dass eine geeignete und für den Benutzer akzeptable Reproduktion möglich ist. Das Bogenregistersystem 100 sieht daher eine passgenaue Ausrichtung des Empfangsbogens in einer Vielzahl orthogonaler Richtungen vor. Der Bogen mit dem aus Markierungspartikeln entwickelten Bild wird von dem Bogenregistersystem passgenau ausgerichtet, indem ein ggf. vorhandener Schräglauf des Bogens (also eine winklige Abweichung in Bezug zum Bild) beseitigt und der Bogen in Querrichtung so bewegt wird, dass die Mittellinie des Bogens in Richtung der Bogentransportbewegung und die Mittellinie des Markierungspartikelbildes zusammen fallen. Das Bogenregistersystem 100 steuert den Transport des Bogens auf dem Bogentransportweg P zeitlich so, dass der Bogen und das Markierungspartikelbild in Längsrichtung passgenau ausgerichtet sind, wenn der Bogen die Übertragungsstation T durchläuft.

[0014] Um eine Schräglaufrückführung und eine passgenaue Ausrichtung in Quer- und Längsrichtung des Empfangselements in Bezug zu dem bildtragenden Element zu erreichen, lässt sich ein Antriebselement in Wirkbeziehung mit dem Empfangselement in Eingriff bringen. Um den Bogen S in Bezug auf ein aus Markierungspartikeln entwickeltes Bild passgenau auf der sich bewegenden Bahn W auszurichten, umfasst das Bogenregistersystem 100 erfindungsgemäß eine erste und zweite, voneinander unabhängig angetriebene Antriebsbaugruppe 102, 104 sowie eine dritte Antriebsbaugruppe 106. Die erste Antriebsbaugruppe 102 umfasst eine erste Welle 108, die an ihren Enden in den Lagern 110a, 110b lagert, welche wiederum an einem Rahmen 110 gehalten sind. Die Lagerung der ersten Welle 108 ist derart gewählt, dass die erste Welle mit ihrer Längsachse in einer Ebene parallel zu der Ebene durch den Bogentransportweg P und im Wesentlichen senkrecht zur Richtung eines Bogens angeordnet ist, der den Bogentransportweg P in Richtung der Pfeile V durchläuft (Fig. 1). Eine erste Antriebswalze 112 ist auf der ersten Welle 108 zur Drehung mit der Welle angeordnet. Die Antriebswalze 112 umfasst ein gebogenes Umfangssegment 112a, das sich um 180° um die Walze erstreckt. Das Umfangssegment 112a hat einen Radius zu seiner Oberfläche, der, gemessen von der Längsachse zur ersten Welle 108, im Wesentlichen gleich dem Mindestabstand dieser Längsachse zur Ebene des Bogentransportwegs P ist.

[0015] Ein Motor ist zum Antreiben des Antriebselements über eine Antriebskupplung betreibbar. Beispielsweise ist ein erster Schrittmotor M_1 , der auf dem Rahmen 110 gehalten ist, in Wirkbeziehung mit der ersten Welle 108 über einen Getriebezug 114 gekoppelt, um die erste Welle bei Aktivierung des Motors zu drehen. Das Rad 114a des Getriebezugs 114 umfasst eine Markierung 116, die durch einen geeigneten Sensormechanismus 118 erfassbar ist. Der Sensormechanismus 118 kann entweder optisch oder mechanisch sein, je nach der ausgewählten Markierung 116. Die Lage des Sensormechanismus 118 ist derart gewählt, dass bei Erfassung der Markierung 116 die erste Welle 108 winklig derart ausgerichtet ist, dass sie die erste Antriebswalze 112 in einer Ausgangsposition positioniert. Die Ausgangsposition der ersten Antriebswalze ist die winklige Ausrichtung, in der die Oberfläche des gekrümmten Umfangssegments 112a der Antriebswalze 112 bei weiterer Drehung der ersten Welle 108 einen Bogen in dem Bogentransportweg P berührt (siehe Fig. 7a).

[0016] Die zweite Antriebsbaugruppe 104 umfasst eine zweite Welle 120, die an ihren Enden in den Lagern 110c, 110d gelagert ist, die wiederum auf dem Rahmen 110 gehalten sind. Die Lagerung der zweiten Welle 120 ist derart gewählt, dass die zweite Welle mit ihrer Längsachse in einer Ebene parallel zu der Ebene durch den Bogentransportweg P und im Wesentlichen senkrecht zur Richtung eines Bogens angeordnet ist, der den Bogentransportweg durchläuft. Weiterhin ist die Längsachse der zweiten Welle 120 im Wesentlichen coaxial zur Längsachse der ersten Welle 108 angeordnet.

[0017] Eine zweite Antriebswalze 122 ist auf der zweiten Welle 120 zur Drehung mit der Welle angeordnet. Die Antriebswalze 122 umfasst ein gebogenes Umfangssegment 122a, das sich um 180° um die Walze erstreckt. Das Umfangssegment 122a hat einen Radius an seiner Oberfläche, der, gemessen von der Längsachse zur ersten Welle 108, im Wesentlichen gleich dem Mindestabstand dieser Längsachse zur Ebene des Bogentransportwegs P ist. Das gebogene Umfangssegment 122a fällt winklig mit dem gebogenen Umfangssegment 112a der Antriebswalze 112 zusammen. Ein zweiter, unabhängiger Schrittmotor M_2 , der auf dem Rahmen 110 gehalten ist, ist in Wirkbeziehung mit der zweiten Welle 120 über einen Getriebezug 124 gekoppelt, um die zweite Welle bei Aktivierung des Motors zu drehen. Das Rad 124a des Getriebezugs 124 umfasst eine Markierung 126, die durch einen geeigneten Sensormechanismus 128 erfassbar ist. Der einstellbar auf dem Rahmen 110 befestigte Sensormechanismus 128 kann entweder optisch oder mechanisch sein, je nach der ausgewählten Markierung 126. Die Lage des Sensormechanismus 128 ist derart gewählt, dass bei Erfassung der Markierung 126 die zweite Welle 120 winklig derart ausgerichtet ist, dass sie die zweite Antriebswalze 122 in einer Ausgangsposition positioniert. Die Ausgangsposition der zweiten Antriebswalze ist die winklige Ausrichtung, in der die Oberfläche des gekrümmten Umfangssegments 122a der Antriebswalze 122

bei weiterer Drehung der ersten Welle 120 einen Bogen in dem Bogentransportweg P berührt (ebenso wie die in Fig. 7a gezeigte winklige Ausrichtung des Umfangssegments 112a).

[0018] Die dritte Antriebsbaugruppe 106 umfasst ein Rohr 130, das die erste Welle 108 umgibt und relativ zur ersten Welle in Richtung ihrer Längsachse verschiebbar ist. Zwei dritte Antriebswalzen 132 sind auf der ersten Welle 108 befestigt und halten das Rohr 130 zur relativen Drehung in Bezug zu den dritten Antriebswalzen. Die dritten Antriebswalzen 132 umfassen jeweils ein gebogenes Umfangssegment 132a, das sich um 180° um jede Walze erstreckt. Das Umfangssegment 132a hat einen Radius an seiner Oberfläche, der, gemessen von der Längsachse zur ersten Welle 108, im Wesentlichen gleich dem Mindestabstand dieser Längsachse zur Ebene des Bogentransportwegs P ist. Die gebogenen Umfangssegmente 132a sind winklig in Bezug zu den gebogenen Umfangssegmenten 112a, 122a der ersten und zweiten Antriebswalzen versetzt. Die beiden dritten Antriebswalzen 132 sind mit der ersten Welle 108 über eine Feder oder einen Stift 134 gekoppelt, der in eine Nut 136 der entsprechenden Walze eingreift (Fig. 4). Entsprechend werden die dritten Antriebswalzen 132 drehbar mit der ersten Welle 108 angetrieben, wenn die erste Welle von dem ersten Schrittmotor M_1 gedreht wird, und sie sind in der Richtung entlang der Längsachse der ersten Welle mit dem Rohr 130 verschiebbar. Zu einem Zweck, der nachfolgend ausführlicher erläutert wird, sind die dritten Antriebswalzen 132 winklig derart ausgerichtet, dass die gebogenen Umfangssegmente 132a in Bezug zu den gebogenen Umfangssegmenten 112a und 122a versetzt sind.

[0019] Ein dritter, unabhängiger Schrittmotor M_3 , der an dem Rahmen 110 befestigt ist, ist in Wirkbeziehung mit dem Rohr 130 der dritten Antriebsbaugruppe 106 gekoppelt, um die dritte Antriebsbaugruppe wahlweise in jeder Richtung entlang der Längsachse der ersten Welle 108 zu bewegen, wenn der Motor aktiviert wird. Die Kupplung zwischen dem dritten Schrittmotor M_3 und dem Rohr 130 erfolgt durch eine Riemenscheiben/Riemengruppe 138. Die Riemenscheiben-/Riemengruppe 138 umfasst zwei Riemenscheiben 138a, 138b, die drehbar in fester räumlicher Beziehung angeordnet sind, z.B. an einem Teil des Rahmens 110. Ein um die Riemenscheiben laufender Antriebsriemen 138c ist mit einer Halterung 140 verbunden, die wiederum mit dem Rohr 130 verbunden ist. Eine Antriebswelle 142 des dritten Schrittmotors M_3 steht in Antriebseingriff mit einem Rad 144, das coaxial mit der Riemenscheibe 138a gekoppelt ist. Bei Aktivierung des Schrittmotors M_3 dreht sich das Rad 144 und dieses dreht seinerseits die Riemenscheibe 138a, so dass der Antriebsriemen 138c seine geschlossene Bahn umläuft. Je nach Drehrichtung der Antriebswelle 142 wird die Halterung 140 (und somit die dritte Antriebsbaugruppe 106) wahlweise in eine der beiden Richtungen entlang der Längsachse der ersten Welle 108 bewegt.

[0020] Eine mit dem Rahmen 110 verbundene Platte 146 umfasst eine Markierung 148, die durch einen geeigneten Sensormechanismus 150 erfassbar ist. Der einstellbar auf dem Rahmen 140 befestigte Sensormechanismus 150 kann entweder optisch oder mechanisch sein, je nach der ausgewählten Markierung 148. Die Lage des Sensormechanismus 150 ist derart gewählt, dass bei Erfassung der Markierung 148 die dritte Antriebsbaugruppe 106 in einer Ausgangsposition positioniert ist. Die Ausgangsposition der dritten Antriebsbaugruppe 106 ist derart gewählt, dass die dritte Antriebsbaugruppe im Wesentlichen mittig in Bezug zur Querrichtung eines Bogens im Bogentransportweg P angeordnet ist.

[0021] Der Rahmen 110 des Bogenregistersystems 100 hält zudem eine Welle 152, die allgemein unterhalb der Ebene des Bogentransportwegs P angeordnet ist. Die beiden Mitläuferwalzen 154 und 156 sind frei drehbar auf der Welle 152 angeordnet. Die beiden Mitläuferwalzen 154 sind jeweils auf die erste Antriebswalze 112 und auf die zweite Antriebswalze 122 ausgerichtet. Die beiden Mitläuferwalzen 156 sind auf die jeweiligen dritten Antriebswalzen 132 ausgerichtet und erstrecken sich in Längsrichtung um einen Abstand, der ausreichend groß ist, um diese Ausrichtung über den Bereich der Längsbewegung der dritten Antriebsbaugruppe 106 zu wahren. Der Abstand der Welle 152 zur Ebene des Bogentransportwegs P und der Durchmesser der beiden jeweiligen Mitläuferwalzen 154 und 156 ist derart gewählt, dass die Walzen jeweils einen Spalt zu den gebogenen Umfangssegmenten 112a, 122a und 132a der Antriebswalzen bilden. Beispielsweise kann die Welle 152 in einer Richtung federgespannt sein, so dass die Welle gegen die Wellen 108, 120 drückt, wobei die beiden Mitläuferwalzen 154 in die Abstandswalzenlager 112b, 122b eingreifen.

[0022] Mit der zuvor beschriebenen Konstruktion für das erfindungsgemäße Bogenregistersystem 100 sind Bogen, die nacheinander den Bogentransportweg P durchlaufen, passgenau ausrichtbar, indem jeglicher Schräglauf (winklige Abweichung) des Bogens beseitigt wird, um den Bogen in Bezug auf den Transportweg rechtwinklig zu registrieren, und um den Bogen in Querrichtung so zu bewegen, so dass die Mittellinie des Bogens in der Bogentransportrichtung und die Mittellinie C_L des Bogentransportwegs P zusammenfallen. Die Mittellinie C_L ist selbstverständlich so angeordnet, dass sie mit der Mittellinie der nachfolgenden Bearbeitungsstation zusammenfällt (in dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist dies die Mittellinie eines Markierungspartikelbildes auf der Bahn W). Das Bogenregistersystem 100 steuert den Transport des Bogens entlang des Bogentransportwegs P zur passgenauen Ausrichtung in Transportlängsrichtung (in Bezug auf das dargestellte Ausführungsbeispiel also in Ausrichtung mit der Vorderkante des Markierungspartikelbildes auf der Bahn W).

[0023] Um einen Schräglauf wie gewünscht zu beseitigen und eine passgenaue Ausrichtung in Quer- und Längsrichtung zu erreichen, stehen die mechanischen Elemente des erfindungsgemäßen Bogenregistersystems 100 in Wirkbeziehung mit einer Steuerung. Entsprechende Steuerungen und Steuersysteme werden in der US 5,731,680 be-

schrieben. Die Steuerung empfängt Eingangssignale von einer Vielzahl von Sensoren, die dem Bogenregistersystem 100 und einer nachgelagerten Bearbeitungsstation zugeordnet sind. Anhand dieser Signale und eines Betriebssystems erzeugt die Steuerung entsprechende Signale zur Steuerung der unabhängigen Schrittmotoren M_1 , M_2 und M_3 des Bogenregistersystems.

[0024] Um den Betrieb des Bogenregistersystems 100 zu erläutern, wird jetzt insbesondere Bezug auf Fig. 5, 6 und 7a-7f genommen, wobei ein Blatt S, das sich im Bogentransportweg P befindet, durch eine vorgelagerte Transportbaugruppe, die (nicht gezeigte) nicht trennbare Transportwalze umfasst, in die Nähe des Bogenregistersystems transportiert wird. Dieser Bogen kann in einem Winkel der Mittellinie C_L des Bogentransportwegs ausgerichtet sein (z.B. Winkel α in Fig. 5) und kann einen Mittelpunkt A aufweisen, der in einer Entfernung zur Mittellinie des Bogentransportwegs beabstandet ist (z.B. Entfernung d in Fig. 5). Der nicht erwünschte Winkel α und die nicht erwünschte Entfernung d entstehen im Allgemeinen durch die Art der vorgelagerten Transportbaugruppe und sind von Bogen zu Bogen unterschiedlich.

[0025] Zwei Spaltsensoren 160a, 160b sind oberhalb der Ebene X_1 angeordnet (siehe Fig. 5). Die Ebene X_1 schließt die Längsachsen der Antriebswalzen (112, 122, 132) und der Mitläuferwalzen (154, 156) ein. Die Spaltsensoren 160a, 160b können beispielsweise optischer oder mechanischer Art sein. Der Spaltsensor 160a ist auf einer Seite (in Querrichtung) der Mittellinie C_L angeordnet, während der Spaltsensor 160b in einem im Wesentlichen gleichen Abstand auf der gegenüberliegenden Seite der Mittellinie C_L angeordnet ist.

[0026] Wenn der Spaltsensor 160a die Vorderkante eines Bogens erfasst, der auf dem Bogentransportweg P transportiert wird, erzeugt er ein Signal, das an die Steuerung gesendet wird, um den ersten Schrittmotor M_1 zu aktivieren. Wenn der Spaltsensor 160b die Vorderkante eines Bogens erfasst, der auf dem Bogentransportweg P transportiert wird, erzeugt er ebenfalls ein Signal, das an die Steuerung gesendet wird, um den zweiten Schrittmotor M_2 zu aktivieren. Wenn der Bogen S insgesamt in Bezug zum Bogentransportweg P einem Schräglauf unterworfen ist, wird die Vorderkante einer Seite der Mittellinie C_L vor der Vorderkante der gegenüberliegenden Seite der Mittellinie erkannt (ohne Schräglauf werden die Vorderkanten der gegenüberliegenden Seiten der Mittellinie selbstverständlich gleichzeitig erkannt).

[0027] Wie in Fig. 6 gezeigt, fährt der erste Schrittmotor M_1 bei Aktivierung auf eine Drehzahl derart hoch, dass die erste Antriebswalze 112 bei einer Winkelgeschwindigkeit gedreht wird, die eine vorbestimmte Umfangsgeschwindigkeit für das gebogene Umfangssegment 112a erzeugt, die im Wesentlichen gleich der Eintrittsgeschwindigkeit eines auf dem Bogentransportweg P transportierten Bogens ist. Wenn ein Abschnitt des Bogens S in den Spalt zwischen dem gebogenen Umfangssegment 112a der ersten Antriebswalze 112 und der zugehörigen Walze der beiden Mitläuferwalzen 154 tritt, wird dieser Bogenabschnitt auf dem Bogentransportweg P im Wesentlichen ohne Unterbrechung weiter transportiert (siehe Fig. 7b).

[0028] Wenn der zweite Schrittmotor M_2 von der Steuereinheit aktiviert wird, fährt er ebenfalls auf eine Drehzahl derart hoch, dass die zweite Antriebswalze 122 bei einer Winkelgeschwindigkeit gedreht wird, die eine vorbestimmte Umfangsgeschwindigkeit für das gebogene Umfangssegment 122a erzeugt, die im Wesentlichen gleich der Eintrittsgeschwindigkeit eines auf dem Bogentransportweg P transportierten Bogens ist. Wenn der Abschnitt des Bogens S in den Spalt zwischen dem gebogenen Umfangssegment 122a der zweiten Antriebswalze 122 und der zugehörigen Walze der beiden Mitläuferwalzen 154 tritt, wird dieser Bogenabschnitt auf dem Bogentransportweg P im Wesentlichen ohne Unterbrechung weiter transportiert. Wie in Fig. 5 zu erkennen, erfasst der Sensor 160b die Bogenvorderkante aufgrund des Winkels α des Bogens S, bevor der Sensor 160a die Vorderkante erfasst. Der Schrittmotor M_2 wird daher vor Aktivierung des Schrittmotors M_1 aktiviert.

[0029] Zwei Spurlängssensoren 162a, 162b sind unterhalb der Ebene X_1 angeordnet. Diese Spurlängssensoren 162a, 162b sind daher unterhalb der Spalte angeordnet, die durch die jeweiligen gebogenen Umfangssegmente 112a, 122a und die zugeordneten Walzen der beiden Mitläuferwalzen 154 gebildet werden. Der Bogen S unterliegt daher der Steuerung durch diese Spalte. Die Spurlängssensoren 162a, 162b können beispielsweise optischer oder mechanischer Art sein. Der Spurlängssensor 162a ist auf einer Seite (in Querrichtung) der Mittellinie C_L angeordnet, während der Spurlängssensor 162b in einem im Wesentlichen gleichen Abstand auf der gegenüberliegenden Seite der Mittellinie C_L angeordnet ist.

[0030] Wenn der Sensor 162a die Vorderkante eines Bogens erfasst, der auf dem Bogentransportweg P durch die Antriebswalze 112 transportiert wird, erzeugt er ein Signal, das an die Steuerung gesendet wird, um den ersten Schrittmotor M_1 zu deaktivieren. Wenn der Spaltsensor 162b die Vorderkante eines Bogens erfasst, der auf dem Bogentransportweg P durch die Antriebswalze 122 transportiert wird, erzeugt er ebenfalls ein Signal, das an die Steuerung gesendet wird, um den zweiten Schrittmotor M_2 zu deaktivieren. Wenn der Bogen S insgesamt in Bezug zum Bogentransportweg P einem Schräglauf unterworfen ist, wird die Vorderkante einer Seite der Mittellinie C_L vor der Vorderkante der gegenüberliegenden Seite der Mittellinie erkannt.

[0031] Wenn der erste Schrittmotor M_1 durch die Steuerung 22 deaktiviert wird, fährt die Drehzahl bis zum Halt herunter, so dass die erste Antriebswalze 112 eine Winkelgeschwindigkeit von Null hat, um den im Eingriff befindlichen Abschnitt des Bogens in dem Spalt zwischen dem gebogenen Umfangssegment 112a der ersten Antriebswalze 112

und der zugehörigen Walze der beiden Mitläuferwalzen 154 zu stoppen (siehe Fig. 7c). Wenn der zweite Schrittmotor M_2 durch die Steuerung deaktiviert wird, fährt die Drehzahl bis zum Halt herunter, so dass die erste Antriebswalze 112 eine Winkelgeschwindigkeit von Null hat, um den im Eingriff befindlichen Abschnitt des Bogens in dem Spalt zwischen dem gebogenen Umfangssegment 122a der zweiten Antriebswalze 122 und der zugehörigen Walze der beiden Mitläuferwalzen 154 zu stoppen. Wie ebenfalls in Fig. 5 zu erkennen, erfasst der Sensor 162b die Bogenvorderkante aufgrund des Winkels α des Bogens S, bevor der Sensor 162a die Vorderkante erfasst. Der Schrittmotor M_2 wird daher vor Deaktivierung des Schrittmotors M_1 deaktiviert. Der Abschnitt des Bogens in dem Spalt zwischen dem gebogenen Umfangssegment 122a der zweiten Antriebswalze 122 und der zugehörigen Walze der beiden Mitläuferwalzen 154 wird im Wesentlichen festgehalten (d.h. wird nicht in der Richtung des Bogentransportwegs P bewegt), während der Abschnitt des Bogens in dem Spalt zwischen dem gebogenen Umfangssegment 112a der ersten Antriebswalze 112 und der zugehörigen Walze der beiden Mitläuferwalzen 154 weiter in Vorwärtsrichtung bewegt wird. Dadurch dreht sich der Bogen S im Wesentlichen um seine Mitte A, bis der Schrittmotor M_1 deaktiviert wird. Diese Drehung richtet den Bogen durch einen Winkel β (im Wesentlichen komplementär zum Winkel α) rechtwinklig aus und beseitigt den Bogenschräglauf in Bezug zum Bogentransportweg P, um dessen Vorderkante passgenau auszurichten.

[0032] Sobald der Bogenschräglauf beseitigt worden ist, wie in der vorausgehenden Beschreibung des ersten Teils des Betriebszyklus des Bogenregistersystems 100 dargelegt, ist der Bogen für die Querausrichtung und den registrierten Transport zu einem nachgelagerten Ort bereit. Ein Sensor 164, etwa ein Sensorsatz (entweder optisch oder mechanisch, wie in Bezug auf andere Sensoren des Bogenregistersystems 100 beschrieben), der in Querrichtung passgenau ausgerichtet ist (siehe Fig. 5) erfasst eine Seitenkante des Bogens S und erzeugt ein die Lage dieser Seitenkante anzeigendes Signal.

[0033] Das Signal vom Sensor 164 wird an die Steuerung übergeben, wo das Betriebsprogramm den Abstand (z. B. Abstand d in Fig. 5) des Mittelpunkts A des Bogens zur Mittellinie C_L des Bogentransportwegs P ermittelt. Zu einem von dem Betriebsprogramm ermittelten, geeigneten Zeitpunkt werden der erste Schrittmotor M_1 und der zweite Schrittmotor M_2 aktiviert. Die erste Antriebswalze 112 und die zweite Antriebswalze 122 laufen dann an, um den Transport des Bogens in die nachgelagerte Richtung zu starten (siehe Fig. 7d). Die Schrittmotoren fahren auf eine derartige Drehzahl hoch, dass die Antriebswalzen der Antriebsbaugruppe n 102, 104 und 106 bei einer Winkelgeschwindigkeit gedreht werden, die eine vorbestimmte Umfangsgeschwindigkeit für die jeweiligen Abschnitte der gebogenen Umfangssegmente erzeugt. Diese vorbestimmte Umfangsgeschwindigkeit ist beispielsweise im Wesentlichen gleich der Geschwindigkeit der Bahn W. Obwohl auch andere, vorbestimmte Umfangsgeschwindigkeiten geeignet sind, ist es wichtig, dass diese Geschwindigkeit im Wesentlichen gleich der Geschwindigkeit der Bahn W ist, wenn der Bogen S die Bahn berührt.

[0034] Mit Blick auf die Kupplungsanordnung für die dritte Antriebsbaugruppe 106 beginnt die Drehung der dritten Antriebswalzen 132 ebenfalls, wenn der erste Schrittmotor M_1 aktiviert wird. Wie anhand der Fig. 7a-7d zu ersehen ist, sind bis zu diesem Punkt des Betriebszyklus des Bogenregistersystems 100 die gebogenen Umfangssegmente 132a der dritten Antriebswalzen 132 nicht in Kontakt mit dem Bogen S und wirken nicht auf diesen ein. Jetzt greifen die gebogenen Umfangssegmente 132a in den Bogen ein (in dem Spalt zwischen den gebogenen Umfangssegmenten 132a und den zugehörigen Walzen der beiden Mitläuferwalzen 156) und nach einer bestimmten Winkeldrehung geben die gebogenen Umfangssegmente 112a und 122a der ersten bzw. zweiten Antriebswalze den Bogen frei (siehe Fig. 7e). Die Steuerung über den Bogen wird somit von den durch die gebogenen Umfangssegmente der ersten und zweiten Antriebswalzen und der beiden Mitläuferwalzen 154 gebildeten Spalte an die gebogenen Umfangssegmente der dritten Antriebswalzen und der beiden Mitläuferwalzen 156 derart übergeben, dass der Bogen nur unter Kontrolle der dritten Antriebswalzen 132 auf dem Bogentransportweg P transportiert wird.

[0035] Sobald sich der Bogen unter alleiniger Kontrolle der dritten Antriebswalzen 132 befindet, aktiviert die Steuerung zu einem vorbestimmten Zeitpunkt den dritten Schrittmotor M_3 . Anhand des von dem Sensor 164 empfangenen Signals und des Betriebssystems der Steuerung treibt der erste Schrittmotor M_3 die dritte Antriebsbaugruppe 106 durch die zuvor beschriebene Riemenscheiben-/Riemengruppe 138 in einer entsprechenden Richtung und über einen entsprechenden Abstand in Querrichtung an. Der Bogen in den Spalten zwischen den gebogenen Umfangssegmenten der dritten Antriebswalzen 132 und der zugehörigen Walzen der beiden Mitläuferwalzen 156 wird dadurch in einer Querrichtung zu einem Ort transportiert, an dem der Mittelpunkt A des Bogens mit der Mittellinie C_L des Bogentransportwegs P zusammenfällt, um die gewünschte, passgenaue Querausrichtung des Bogens vorzusehen.

[0036] Die dritten Antriebswalzen 132 transportieren den Bogen weiter entlang dem Bogentransportweg P mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Geschwindigkeit der Bahn W ist, bis die Vorderkante auf der Bahn zum Aufliegen kommt, und zwar in passgenauer Ausrichtung mit dem auf der Bahn angeordneten Bild I. Zu diesem Zeitpunkt löst die Winkeldrehung der dritten Antriebswalzen 132 die gebogenen Umfangssegmente 132a dieser Walzen von dem Bogen S (siehe Fig. 7f). Da die gebogenen Umfangssegmente 112a und 122a der ersten bzw. zweiten Antriebswalze 112, 122 ebenfalls keinen Kontakt mit dem Bogen haben, kann der Bogen mit der Bahn W ohne Einwirken irgendwelcher Kräfte mitlaufen, die ansonsten durch die Antriebswalzen auf den Bogen eingewirkt hätten.

[0037] Zu dem Zeitpunkt, an dem die ersten, zweiten und dritten Antriebswalzen sämtlich von dem Bogen gelöst

sind, werden die Schrittmotoren M_1 , M_2 und M_3 für eine Zeit, die von Signalen abhängt, die von den jeweiligen Sensoren 118, 128 und 150 an die Steuerung gesendet werden, aktiviert und anschließend deaktiviert. Diese Sensoren sind, wie zuvor beschrieben, Ausgangspositionssensoren. Wenn die Schrittmotoren deaktiviert werden, befinden sich die ersten, zweiten und dritten Antriebswalzen daher in ihrer jeweiligen Ausgangsposition. Die Antriebsbaugruppe n 102, 104, 106 des erfindungsgemäßen Bogenregistersystems 100 befinden sich daher in der in Fig. 7a gezeigten Position, und das Bogenregistersystem ist bereit, für den nächsten, auf dem Bogentransportweg P transportierten Bogen eine Schräglaufrückführung und eine passgenaue Ausrichtung in Quer- und Längsrichtung vorzunehmen.

[0038] Wie zuvor erwähnt, sind bekannte Registersysteme insofern begrenzt, als dass sie nur Bogen verarbeiten können, die nicht länger als eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge sind. Der Abstand zwischen den nicht trennbaren Spalten der vorgelagerten Transportgruppe und der RegisterAntriebsbaugruppe n dieser Systeme könnte beispielsweise zur Verarbeitung von 17 Zoll langen oder kürzeren Bogen optimiert werden. Dieser Abstand ist derart beschaffen, dass die Hinterkante eines 17 Zoll langen Bogens aus den vorgelagerten Spalten freigegeben wird, kurz bevor der Bogen zur Schräglaufrückführung in dem Bogenregistersystem angehalten wird. Die vorgelagerten Spalte treiben den Bogen an, bis die Antriebsbaugruppe n des Bogenregistersystems in diesen eingreifen. Die Spalte müssen daher ausreichend nahe am Bogenregistersystem angeordnet sein, damit sie den Bogen weiter in Eingriff halten und antreiben, bis der Bogen durch das Bogenregistersystem ergriffen wird. Ein längerer Bogen, etwa ein Bogen von 18 Zoll Länge, lässt sich daher nicht auf normale Weise verarbeiten, weil sich seine Hinterkante immer noch in Eingriff durch die vorgelagerten Spalte befindet, wenn seine Vorderkante während der Ausrichtung bereits zum Halten gebracht würde. Daher ließe sich eine passgenaue Ausrichtung nicht einwandfrei erzielen. Der Bogen könnte sich sogar aufwellen und einen Stau in dem Bogenregistersystem verursachen.

[0039] Dieses Problem lässt sich lösen, indem man die vorgelagerten Spalten derart modifiziert, dass sie trennbar sind. Nachdem das Bogenregistersystem einen längeren Bogen ergriffen hat, könnten die vorgelagerten Spalten getrennt werden, so dass der Bogen freikommt, bevor er in dem Ausrichtprozess gestoppt wird. Diese mechanische Modifikation ist jedoch nicht ideal, weil sie es erforderlich macht, die vorgelagerten Spalten bogenweise für alle Bögen von mehr als 17 Zoll Länge zu trennen. Die vorliegende Erfindung sieht eine Modifikation der Registersteuerungsverfahren vor, die es ermöglicht, längere Bögen ohne Modifikation der Mechanik der vorgelagerten Transportbaugruppe zu verarbeiten. Die Modifikation erfolgt an den Geschwindigkeitsprofilen, die die Zeitfolge des Ausrichtprozesses steuern.

[0040] Fig. 8 zeigt eine Zeitkurve eines normalen Geschwindigkeitsprofils. Die Zeitkurve zeigt die Umfangsgeschwindigkeit der ersten und zweiten gebogenen Umfangssegmente 112a, 122a der ersten und zweiten Antriebswalzen 112, 122, während sie in den Bogen S eingreifen und diesen durch den Ausrichtprozess bewegen. Der Prozess beginnt zum Zeitpunkt A, wenn das Bogenregistersystem ein Referenzsignal (F-PERF) empfängt, das anzeigt, dass sich das Bild I an einem vorbestimmten Referenzort in Bezug zum Bogenauflagepunkt befindet. Zum Zeitpunkt B wird die Vorderkante des Bogens S von den Spaltsensoren 160a, 160b erfasst. Zu diesem Zeitpunkt befinden sich die ersten Antriebswalzen 112, 122 in ihren Ausgangspositionen, wie zuvor beschrieben (siehe Fig. 7a). Zum Zeitpunkt C₁ beschleunigen die Antriebswalzen 112, 122 derart, dass die Umfangssegmente 112a, 122a bei der Eintrittsgeschwindigkeit 210 in den Bogen S eingreifen. Die Eintrittsgeschwindigkeit 210 ist eine relativ hohe Geschwindigkeit, mit der der Bogen S zu den Spurlängssensoren 162a, 162b bewegt wird. Zum Beispiel kann die Eintrittsgeschwindigkeit ca. 32,5 Zoll/s (ca. 0,825 m/s) betragen. Zum Zeitpunkt D₁ wird der Bogen durch die Spurlängssensoren 162a, 162b erfasst. Zu diesem Zeitpunkt wird die Verzögerung der Bogengeschwindigkeit eingeleitet. Um den Schräglauflauf des Bogens S zu korrigieren, lässt sich die Drehzahl der beiden Antriebswalzen 112, 122 unabhängig voneinander verzögern, wie zuvor beschrieben. Zum Zeitpunkt E₁, wenn beide Antriebswalzen die Verzögerung abgeschlossen haben, ist der Bogen S passgenau ausgerichtet und der Schräglauflauf korrigiert. Der Bogen S wird dann an einer vorbestimmten, optimalen Haltposition gestoppt. Die optimale Haltposition kann eine Position sein, bei der die Vorderkante des Bogens S ca. 2,539 Zoll (6,44906 cm) hinter den Spaltsensoren 160a, 160b angeordnet ist.

[0041] Nach dem Zeitpunkt E₁ verweilt der Bogen für eine bestimmte Zeitdauer, bevor er zum Zeitpunkt F₁ auf Bildtransportgeschwindigkeit 220 beschleunigt. Die Bildtransportgeschwindigkeit 220 ist die Geschwindigkeit, mit der der Bogen S der sich bewegenden Bahn W zugeführt wird. Die Bildtransportgeschwindigkeit ist ungefähr gleich der Geschwindigkeit, mit der sich die Bahn W bewegt. Zum Beispiel kann die Eintrittsgeschwindigkeit ca. 17,68 Zoll/s (44,9072 cm/s) betragen. Zum Zeitpunkt G₁, wenn der Bogen S die Bildtransportgeschwindigkeit 220 erreicht, befinden sich das erste und zweite Umfangssegment 112a, 122a weiter in Eingriff mit dem Bogen S. Die dritten Umfangssegmente 132a haben den Bogen S noch nicht ergriffen. Während sich die erste und zweite Welle 108, 120 weiter drehen, ergreifen die dritten Umfangssegmente den Bogen S zum Zeitpunkt H₁, und die ersten und zweiten Umfangssegmente 112a, 122a geben den Bogen S zum Zeitpunkt J₁ frei (wie in Fig. 7c-e gezeigt). Nachdem die ersten und zweiten Umfangssegmente 112a, 122a den Bogen S freigegeben haben, wird der Antrieb des Bogens S für eine Zeitdauer ausschließlich durch die Umfangssegmente 132a der dritten Antriebswalzen 132 gesteuert. Die Querausrichtung erfolgt während der Zeitdauer 310a zwischen der Zeit N₁ und der Zeit U₁, während der Bogen S durch das dritte Umfangssegment 132a gesteuert wird. Die Zeitdauer 310a kann beispielsweise 50 ms betragen. Zum geeigneten Zeitpunkt Z trifft der Bogen

S auf die sich bewegende Bahn W.

[0042] Das zuvor beschriebene Geschwindigkeitsprofil sieht eine passgenaue Ausrichtung von Empfangsbogen vor, die nicht länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge sind. Die vorliegende Erfindung sieht modifizierte Geschwindigkeitsprofile zur passgenauen Ausrichtung längerer Bogen vor. Als Beispiel wird ein erstes, modifiziertes Geschwindigkeitsprofil zur passgenauen Ausrichtung von 18 Zoll (45,72 cm) langen Bögen in einem für 17 Zoll (43,18 cm) lange Bögen optimierten System mit Bezug auf die Zeitkurve von Fig. 9 besprochen.

[0043] In diesem ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil wird die Vorderkante des 18 Zoll langen Empfangsbogens durch die Spaltsensoren 160a, 160b zum Zeitpunkt B erfasst. Dieser Zeitpunkt B ist gleich dem Zeitpunkt B, zu dem die Vorderkante eines Bogens S in dem normalen Geschwindigkeitsprofil erfasst wird (Fig. 8). Die Antriebswalzen 112, 122 werden für eine inkrementelle Zeitdauer in ihren Ausgangspositionen gehalten, bevor zum Zeitpunkt C₂ eine Beschleunigung ausgelöst wird. Die inkrementelle Zeitdauer kann beispielsweise ca. 16 ms betragen. Dementsprechend bewegt sich der durch die vorgelagerten Spalten angetriebene 18 Zoll lange Bogen um eine inkrementelle Entfernung vorwärts, bevor er von den Umfangssegmenten 112a, 122a der ersten und zweiten Antriebswalze 112, 122 ergriffen wird. Die inkrementelle Entfernung muss ausreichend groß sein, damit die vorgelagerten Spalte die Hinterkante des 18 Zoll langen Bogens freigeben können, bevor der Bogen zur Schräglaufrückkorrektur verzögert wird. Beispielsweise kann die inkrementelle Entfernung ca. 0,520 Zoll (1,32 cm) betragen. Daher wird die Verzögerung nicht unmittelbar ausgelöst, nachdem die Vorderkante des 18 Zoll langen Bogens von den Spurlängssensoren 162a, 162b zum Zeitpunkt D_{2a} erfasst worden ist. Statt dessen wird die Verzögerung zum Zeitpunkt D_{2b} ausgelöst, der um eine inkrementelle Zeitdauer nach der Erfassung durch die Spurlängssensoren liegt. Diese inkrementelle Zeitdauer ist vorzugsweise gleich der inkrementellen Dauer einer zusätzlichen Zeit vor der Beschleunigung zum Zeitpunkt C₂. Auch diese Zeitdauer kann beispielsweise ca. 16 ms betragen.

[0044] Zum Zeitpunkt E₂ wird der 18 Zoll lange Bogen zum Halten gebracht. Damit ist jeder Schräglaufrück des Bogens korrigiert. Die Vorderkante des 18 Zoll langen Bogens ist jedoch in einer inkrementellen Entfernung über der vorbestimmten, optimalen Halteposition hinaus angeordnet. Diese inkrementelle Entfernung ist vorzugsweise gleich der zuvor besprochenen inkrementellen Entfernung und kann beispielsweise 0,520 Zoll (1,32 cm) betragen. Um sicherzustellen, dass der 18 Zoll lange Bogen zum richtigen Zeitpunkt Z auf der sich bewegenden Bahn W zum Aufliegen kommt, ist vorgesehen, den Bogen über eine längere Zeitdauer verweilen zu lassen, bevor dieser zum Zeitpunkt F₂ auf die Bildtransportgeschwindigkeit 220 beschleunigt wird. Der 18 Zoll lange Bogen erreicht die Bildtransportgeschwindigkeit 220 zum Zeitpunkt G₂. Während sich die Antriebswellen 108, 120 weiter drehen, ergreifen die dritten Umfangssegmente 132a zum Zeitpunkt H₂ den Bogen, und die ersten und zweiten Umfangssegmente 112a, 122a geben den Bogen zum Zeitpunkt J₂ frei. Der 18 Zoll lange Bogen befindet sich dann unter der Steuerung der dritten Umfangssegmente 132a, was eine passgenaue Ausrichtung in Querrichtung zwischen dem Zeitpunkt N₂ und dem Zeitpunkt U₂ ermöglicht. Der 18 Zoll lange Bogen trifft auf die sich bewegende Bahn W zum richtigen Zeitpunkt Z auf.

[0045] Als Ergebnis der verlängerten Verweildauer des ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofils verkürzt sich die Zeitdauer 310b, die zur passgenauen Ausrichtung in Querrichtung zur Verfügung steht. Diese Zeitdauer 310b kann beispielsweise ungefähr 20 ms betragen, verglichen mit der Zeitdauer 310a von 50 ms für das Normalprofil (Fig. 8). Dies ist teilweise auf die Tatsache zurückzuführen, dass die passgenaue Ausrichtung in Querrichtung erst initiiert werden kann, nachdem die ersten und zweiten Umfangssegmente 112a, 122a den Empfangsbogen zum Zeitpunkt J₂ freigegeben haben. Der Zeitpunkt J₂, zu dem die ersten und zweiten Umfangssegmente 112a, 122a den Empfangsbogen freigeben, ist eine Funktion der Winkeldrehung der Antriebswalzen 112, 122. Die nachfolgend gezeigte Tabelle 1 vergleicht exemplarische Werte für Zeitpunkt, Papierposition und Walzendrehung während verschiedener Ereignisse in dem Normalprofil (Fig. 8) mit denselben Ereignissen in dem ersten modifizierten Profil (Fig. 9). In Tabelle 1 bezieht sich die Angabe "VK" auf die Vorderkante des Empfangsbogens. Die Zeit für jedes Ereignis ist in Millisekunden (ms) angegeben, die Position der Vorderkante des Empfangsbogens in Zoll (cm) und die Winkeldrehung der Antriebswalzen 112, 122 in Grad.

Tabelle 1

	Normales Geschwindigkeitsprofil			1. modifiziertes Geschwindigkeitsprofil		
Ereignis	Zeit (ms)	VK-Position (Zoll/cm)	Walzendrehung (Grad)	Zeit (ms)	VK-Position (Zoll/cm)	Walzendrehung (Grad)
Spaltsensorerfassung	0,0	0,000	0,0	0,0	0,000	0,0
Beschleunigungsbeginn	15,0	0,488 (1,24)	0,0	31,0	1,008 (2,56)	0,0
M ₁ und M ₂ bei Eintrittsgeschwindigkeit	37,3	1,127 (2,86)	26,1	53,3	1,647 (4,18)	26,1
Sensorerfassung in Längsrichtung	66,6	2,090 (5,31)	94,9	66,7	2,090 (5,31)	57,8
Verzögerungsbeginn	69,1	2,173 (5,52)	100,9	85,2	2,697 (6,85)	101,1
Schräglaufrückstellung abgeschlossen	80,2	2,539 (6,45)	127,0	96,3	3,063 (7,78)	127,3
Beschleunigungsbeginn	105,2	2,539 (6,45)	127,0	134,9	3,063 (7,78)	127,3
M ₁ und M ₂ bei Bildtransportgeschwindigkeit	117,6	2,647 (6,72)	134,7	147,3	3,167 (8,04)	134,7
3. Walzen ergreifen Bogen	127,9	2,827 (7,18)	147,6	157,6	3,348 (8,50)	147,6
1. und 2. Walzen geben Bogen frei	144,4	3,117 (7,92)	168,3	174,1	3,637 (9,24)	168,3
Beginn Querausrichtung	160,9	3,405 (8,65)	188,9	190,6	3,925 (9,97)	188,9
Querausrichtung abgeschlossen	210,9	4,280 (10,87)	251,4	211,5	4,283 (10,88)	214,4
Auftreffen auf Bahn	227,5	4,571 (11,61)	272,2	227,5	4,571 (11,61)	235,0
3. Walzen geben Papier frei	281,8	5,520 (14,02)	340,0	312,0	6,040 (15,34)	340,0

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55

Tabelle 1 (fortgesetzt)

	Normales Geschwindigkeitsprofil			1. modifiziertes Geschwindigkeitsprofil		
Ereignis	Zeit (ms)	VK-Position (Zoll/cm)	Walzendrehung (Grad)	Zeit (ms)	VK-Position (Zoll/cm)	Walzendrehung (Grad)
M ₁ und M ₂ in Ausgangsposition	303,0	5,892 (14,97)	360,0	333, 2	6,412 (16,29)	360,0

[0046] Die Zeitdauer 310b von 20 ms, die zur passgenauen Querausrichtung nach dem ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil zur Verfügung steht, reicht u.U. nicht aus, um eine große Fehlausrichtung in Querrichtung zu korrigieren. Es ist daher wünschenswert, eine längere Zeitdauer für Querausrichtungsfehler vorzusehen, wenn lange Bogen passgenau ausgerichtet werden. Nach einem weiteren, bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden

Erfindung kommt ein zweites, modifiziertes Geschwindigkeitsprofil für die Ausrichtung 18 Zoll langer Empfangsbogen zur Anwendung, was eine längere Zeitdauer zur Querausrichtung ermöglicht. Dieses zweite, modifizierte Geschwindigkeitsprofil wird nachfolgend unter Bezug auf Fig. 10 besprochen.

[0047] In diesem zweiten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil wird die Vorderkante des 18 Zoll langen Empfangsbogens durch die Spaltsensoren 160a, 160b zum Zeitpunkt B erfasst. Der Zeitpunkt B entspricht dem Zeitpunkt B des normalen Geschwindigkeitsprofils (Fig. 8) und des ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofils (Fig. 9). Wie bereits in dem ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil werden die Antriebswalzen 112, 122 für eine inkrementelle Zeitdauer in ihren Ausgangspositionen gehalten, bevor zum Zeitpunkt C₃ eine Beschleunigung ausgelöst wird. Die inkrementelle Zeitdauer kann beispielsweise ca. 16 ms betragen. Dementsprechend bewegt sich der durch die vorgelagerten Spalte angetriebene, 18 Zoll lange Bogen um eine inkrementelle Entfernung relativ zu der nach dem normalen Profil zurückgelegten Entfernung vorwärts, bevor er von den Umfangssegmenten 112a, 122a der ersten und zweiten Antriebswalze 112, 122 ergriffen wird. Wie bereits zuvor erwähnt, muss die inkrementelle Entfernung ausreichend groß sein, damit die vorgelagerten Spalte die Hinterkante des 18 Zoll langen Bogens freigeben können, bevor der Bogen zur Schräglaufrückführung verzögert wird. Beispielsweise kann die inkrementelle Entfernung ca. 0,520 Zoll (1,3208 cm) betragen. Wie in dem ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil wird auch hier die Verzögerung nicht unmittelbar ausgelöst, nachdem die Vorderkante des 18 Zoll langen Bogens von den Spurlängssensoren 162a, 162b zum Zeitpunkt D_{3a} erfasst worden ist. Statt dessen wird die Verzögerung zum Zeitpunkt D_{3b} ausgelöst, der um eine inkrementelle Zeitdauer nach der Erfassung durch die Spurlängssensoren liegt. Diese inkrementelle Zeitdauer entspricht vorzugsweise der inkrementellen Zeitdauer vor Beschleunigung zum Zeitpunkt C₂. Auch diese Zeitdauer kann beispielsweise ca. 16 ms betragen. Zum Zeitpunkt E₃ wird der 18 Zoll lange Bogen zum Halten gebracht. Damit ist jeder Schräglaufrücklauf des Bogens korrigiert. Wie in dem ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil wird auch hier die Vorderkante des 18 Zoll langen Bogens jedoch in einer inkrementellen Entfernung über der vorbestimmten, optimalen Halteposition hinaus angeordnet. Beispielsweise kann auch diese inkrementelle Entfernung ca. 0,520 Zoll (1,3208 cm) betragen.

[0048] Zum Zeitpunkt F₃ wird der 18 Zoll lange Bogen auf eine Geschwindigkeit 230 vor der Querausrichtung beschleunigt. Die Geschwindigkeit 230 vor der Querausrichtung ist derart gewählt, dass sie höher als die Bildtransportgeschwindigkeit 220 ist, jedoch niedriger als die Eintrittsgeschwindigkeit 210. Die Geschwindigkeit 230 vor der Querausrichtung kann beispielsweise 21,9 /Zoll/s (55,626 cm/s) betragen. Der 18 Zoll lange Bogen wird für eine Dauer bei dieser relativ hohen Geschwindigkeit 230 vor der Querausrichtung transportiert, die ausreichend bemessen ist, damit die dritten Umfangssegmente 132a den Bogen zum Zeitpunkt H₃ ergreifen können, und damit die ersten und zweiten Umfangssegmente 112a, 122a den Bogen zum Zeitpunkt J₃ freigeben können. Hierdurch werden zwei Dinge erreicht. Erstens unterliegt der Bogen der alleinigen Kontrolle durch die dritten Umfangssegmente 132a, weil die ersten und zweiten Umfangssegmente 112a, 122a den Bogen freigegeben haben, wodurch der Bogen zur passgenauen Querausrichtung bereitsteht. Zweitens bewirkt die relativ hohe Geschwindigkeit 230 vor der Querausrichtung, dass sich der Bogen sogar noch früher als geplant zur nachgelagerten Position bewegt. Dies schafft einen Zeitgewinn für die nächste Phase dieses Profils, in der der Bogen bei einer relativ niedrigen Geschwindigkeit für eine Zeitdauer vorwärts transportiert wird, während der die Querausrichtung durchführbar ist. Entsprechend wird der Empfangsbogen zum Zeitpunkt K₃ auf eine niedrige Geschwindigkeit 240 verzögert. Diese niedrige Geschwindigkeit 240 ist vorzugsweise derart gewählt, dass sie etwas niedriger als die Bildtransportgeschwindigkeit ist. Zum Beispiel kann diese niedrige Geschwindigkeit 240 ca. 8,75 Zoll/s (22,225 cm/s) betragen. Kurz nachdem die niedrige Geschwindigkeit 240 zum Zeitpunkt L₃ erreicht worden ist, beginnt zum Zeitpunkt N₃ die Querausrichtung. Die Querausrichtung wird vor dem Zeitpunkt U₃ beendet. Zum Zeitpunkt Q₃ und vor Ende der Zeitdauer 310c, während der die Querausrichtung durchgeführt wird, wird der Empfangsbogen auf Bildtransportgeschwindigkeit 220 beschleunigt. Nach Erreichen der Bildtransportgeschwindigkeit 220 trifft der 18 Zoll lange Bogen auf die sich bewegende Bahn W zum richtigen Zeitpunkt Z auf.

[0049] Weil sich der 18 Zoll lange Bogen während des größten Teils der Querausrichtungszeitdauer 310c bei einer relativ niedrigen Geschwindigkeit 240 bewegt, kann diese Querausrichtungszeitdauer 310c länger als die Dauer 310b sein, die zur Querausrichtung nach dem ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil zur Verfügung steht (Fig. 9). Beispielsweise kann die zur Querausrichtung nach diesem zweiten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil verfügbare Zeitdauer 310c ungefähr 40 ms betragen. Dies ermöglicht eine stärkere Querausrichtung als in dem ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil.

[0050] Die nachfolgend abgebildete Tabelle 2 führt Beispielwerte für Zeitpunkt, Papierposition und Walzendrehung während verschiedener Ereignisse nach dem zweiten, modifizierten Geschwindigkeitsprofil auf. In Tabelle 2 bezieht sich die Angabe "VK" auf die Vorderkante des Empfangsbogens. Die Zeit für jedes Ereignis ist in Millisekunden (ms) angegeben, die Position der Vorderkante des Empfangsbogens in Zoll (cm) und die Winkeldrehung der Antriebswalzen 112, 122 in Grad.

Tabelle 2

5	Ereignis	2. modifiziertes Geschwindigkeitsprofil		
		Zeit (ms)	VK-Position (Zoll/cm)	Walzendrehung (Grad)
	Spaltsensorerfassung	0,0	0,000	0,0
	Beschleunigungsbeginn	31,0	1,008 (2,56)	0,0
10	M ₁ und M ₂ bei Eintrittsgeschwindigkeit	53,3	1,647 (4,18)	26,1
	Sensorerfassung in Längsrichtung	66,7	2,090 (5,31)	57,8
	Verzögerungsbeginn	85,2	2,697 (6,85)	101,1
	Schräglauflkorrektur abgeschlossen	96,3	3,063 (7,78)	127,3
15	Beschleunigungsbeginn	121,3	3,063 (7,78)	127,3
	M ₁ und M ₂ bei der Geschwindigkeit vor der Querausrichtung	133,7	3,198 (8,12)	136,9
	3. Walzen ergreifen Bogen	140,5	3,347 (8,50)	147,6
20	1. und 2. Walzen geben Bogen frei	153,8	3,637 (9,24)	168,3
	Beginn der Verzögerung auf langsame Geschwindigkeit	163,7	3,855 (9,79)	183,8
25	M ₁ und M ₂ bei langsamer Geschwindigkeit	169,0	3,936 (10,00)	187,7
	Beginn Querausrichtung	170,9	3,925 (9,97)	188,9
	Beginn der Beschleunigung auf Bildtransportgeschwindigkeit	205,1	4,252 (10,80)	210,3
30	M ₁ und M ₂ bei Bildtransportgeschwindigkeit	211,3	4,306 (10,94)	214,1
	Querausrichtung abgeschlossen	211,5	4,283 (10,88)	214,4
	Auftreffen auf Bahn	228,0	4,571 (11,61)	235,0
	3. Walzen geben Papier frei	312,0	6,040 (15,34)	340,0
35	M ₁ und M ₂ in Ausgangsposition	333,2	6,412 (16,29)	360,0

[0051] Aufgrund einer leichten Schwankung in der Systembewegung und aufgrund der damit verbundenen Toleranzen ist ein Zeitpuffer zu Beginn und zum Abschluss der Querausrichtungsdauer vorgesehen. Die Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt J₁ und N₁ kann beispielsweise ungefähr 16 ms betragen. Die Pufferzeit zwischen den Zeitpunkten U₁ und Z kann ebenfalls ungefähr 16 ms betragen. Ähnliche Zeitpuffer sind vorzugsweise zwischen den Zeitpunkten J₂ und N₂, den Zeitpunkten U₂ und Z des ersten, modifizierten Geschwindigkeitsprofils sowie zwischen den Zeitpunkten J₃ und N₃ und den Zeitpunkten U₃ und Z des zweiten, modifizierten Geschwindigkeitsprofils vorgesehen. Diese Puffer unterwerfen die Zeitdauer 310_{a-c}, die zur Querausrichtung in den jeweiligen Geschwindigkeitsprofilen zur Verfügung steht, weiteren Einschränkungen.

[0052] Obwohl verschiedene Ausführungsbeispiele zur passgenauen Ausrichtung von 18 Zoll langen Bogen in einem für 17 Zoll lange Bogen optimierten Bogenregistersystem beschrieben wurden, sieht die vorliegende Erfindung auch andere Längen vor. Beispielsweise ermöglichen verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung unter folgenden Umständen eine passgenaue Ausrichtung von Bogen, deren Länge die optimale Länge überschreitet: passgenaues Ausrichten von Papier mit 8,5 Zoll (21,59 cm) Länge in einem für A4-Papierformat optimierten System (21 cm); passgenaues Ausrichten von Papier mit 9,0 Zoll (22,86 cm) Länge in einem für Papier mit 8,5 Zoll (21,59 cm) Länge optimierten System; passgenaues Ausrichten von Papier im JIS-B4-Format (10,12 Zoll; 25,70 cm) in einem für 9,0 Zoll (22,86 cm) optimierten System, und passgenaues Ausrichten von Papier im JIS-B4-Langformat (14,34 Zoll, 36,42 cm) in einem für 14 Zoll (35,56 cm) optimierten System. Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung sind gleichermaßen auf andere Umstände anwendbar, unter denen die passgenaue Ausrichtung von Bögen erwünscht ist, deren Länge eine optimale Länge überschreitet.

[0053] Obwohl die Erfindung mit besonderem Bezug auf eine elektrofotografische Vorrichtung und auf elektrofotografische Verfahren beschrieben wurde, ist die vorliegende Erfindung auch auf andere Bereiche anwendbar, in denen

eine passgenaue Ausrichtung einer sich bewegendes Bahn mit einem Bildtragenden Element zu erfolgen hat.

[0054] Obwohl die Erfindung mit besonderem Bezug auf bevorzugte Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, sondern kann innerhalb ihres Geltungsbereichs Änderungen und Abwandlungen unterzogen werden.

5

Bezugszeichen

[0055]

10	22	Steuerung
	100	Bogenregistersystem
	102	erste Antriebsbaugruppe
	104	zweite Antriebsbaugruppe
	106	dritte Antriebsbaugruppe
15	108	erste Welle
	110	Rahmen
	110a	Lager
	110b	Lager
	110c	Lager
20	110d	Lager
	112	erste Antriebswalze
	112a	Umfangssegment
	112b	Abstandswalzenlager
	114	Getriebezug
25	114a	Rad
	116	Markierung
	118	Sensormechanismus
	120	zweite Welle
	122	zweite Antriebswalze
30	122a	Umfangssegment
	122b	Abstandswalzenlager
	124	Getriebezug
	124a	Rad
	126	Markierung
35	128	Sensormechanismus
	130	Rohr
	132	dritte Antriebswalze
	132a	gebogenes Umfangssegment
	134	Stift
40	136	Nut
	138	Riemenscheiben-/Riemengruppe
	138a	Riemenscheibe
	138b	Riemenscheibe
	138c	Antriebsriemen
45	140	Halterung
	142	Antriebswelle
	144	Rad
	146	Platte
	148	Markierung
50	150	Sensormechanismus
	152	Welle
	154	Mitläuferwalzen
	156	Mitläuferwalzen
	160a	Spaltsensor
55	160b	Spaltsensor
	162a	Spurlängssensor
	162b	Spurlängssensor
	164	Sensor

210	Eintrittsgeschwindigkeit
220	Bildtransportgeschwindigkeit
230	Geschwindigkeit vor Querausrichtung
240	niedrige Geschwindigkeit
5 310a,b,c	Zeitdauer
A	Bogenmittelpunkt
C _L	Mittellinie
I	Bild
M ₁	erster Schrittmotor
10 M ₂	zweiter Schrittmotor
M ₃	dritter Schrittmotor
P	Bogentransportweg
R	Übertragungswalze
S	Bogen
15 T	Übertragungsstation
W	Bahn
Z	Zeitpunkt

20 Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bewegen eines eine Vorderkante und eine Hinterkante umfassenden Empfangselements von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:

einen Motor (M₁);
 ein Antriebselement (102), das in Eingriff mit dem Empfangselement bringbar ist;
 eine Antriebskupplung (108, 114), die den Motor (M₁) mit dem Antriebselement (102) verbindet; und
 eine Steuerung (22), um den Motor (M₁) entsprechend einem ersten Geschwindigkeitsprofil anzusteuern, wenn das Empfangselement eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist, und um den Motor (M₁) entsprechend einem zweiten Geschwindigkeitsprofil anzusteuern, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist.

2. Vorrichtung zum Bewegen eines eine Vorderkante und eine Hinterkante umfassenden Empfangselements von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:

einen Motor (M₁);
 ein Antriebselement (102), das in Eingriff mit dem Empfangselement bringbar ist;
 eine Antriebskupplung (108, 114), die den Motor (M₁) mit dem Antriebselement (102) verbindet; und
 eine Steuerung (22), um den Motor (M₁) in einer ersten Betriebsart anzusteuern, wenn das Empfangselement eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist, und um den Motor (M₁) in einer zweiten Betriebsart anzusteuern, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist, wobei die Steuerung (22) den Motor (M₁) in der ersten Betriebsart ansteuert, um das Empfangselement an einer vorbestimmten, optimalen Halteposition zu stoppen; und wobei die Steuerung (22) den Motor (M₁) in der zweiten Betriebsart ansteuert, um das Empfangselement an einer inkrementellen Entfernung nach der vorbestimmten, optimalen Halteposition zu stoppen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die inkrementelle Entfernung ca. 0,520 Zoll (1,32 cm) beträgt.

4. Vorrichtung zum Bewegen eines eine Vorderkante und eine Hinterkante umfassenden Empfangselements von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:

einen Motor (M₁);
 ein Antriebselement (102), das in Eingriff mit dem Empfangselement bringbar ist;

eine Antriebskupplung (108, 114), die den Motor (M_1) mit dem Antriebselement (102) verbindet; und eine Steuerung (22), um den Motor (M_1) in einer ersten Betriebsart anzusteuern, wenn das Empfangselement eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist, und um den Motor (M_1) in einer zweiten Betriebsart anzusteuern, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist, wobei die Steuerung (22) den Motor (M_1) gemäß einem ersten Geschwindigkeitsprofil in der ersten Betriebsart ansteuert, um das Empfangselement an einer vorbestimmten, optimalen Halteposition zu stoppen; und wobei die Steuerung (22) den Motor (M_1) gemäß einem zweiten Geschwindigkeitsprofil in der zweiten Betriebsart ansteuert, um das Empfangselement an einer inkrementellen Entfernung nach der vorbestimmten, optimalen Halteposition zu stoppen.

5. Vorrichtung zum Bewegen eines Empfangselements, das eine Vorderkante, eine Hinterkante und eine Länge umfasst, die größer als eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist, von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:

einen Motor (M_1);
ein Antriebselement (102), das in Eingriff mit dem Empfangselement bringbar ist;
eine Antriebskupplung (108, 114), die den Motor mit dem Antriebselement (102) verbindet;
einen Sensor (160a,b), um die Vorderkante des Empfangselements zu erfassen; und
einer Steuerung (22), die zur Ansteuerung des Motors (M_1) betreibbar ist, um

- (1) das Antriebselement (102) in Eingriff mit dem Empfangselement zu transportieren, wenn sich die Vorderkante des Empfangselements um eine inkrementelle Entfernung über den Sensor (160a,b) hinaus bewegt hat, wobei die inkrementelle Entfernung ausreichend bemessen ist, damit der Spalt die Hinterkante des Empfangselements freigibt; um
(2) das Empfangselement für eine Zeitdauer zu stoppen; und um
(3) das Empfangselement zum richtigen Zeitpunkt (Z) und mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist, dem bildtragenden Element zuzuführen.

6. Vorrichtung zum Bewegen eines Empfangselements, das eine Vorderkante, eine Hinterkante und eine Länge umfasst, die größer als eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist, von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem sich bewegenden, bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:

einen Motor (M_1);
ein Antriebselement (102), das in Eingriff mit dem Empfangselement bringbar ist;
eine Antriebskupplung (108, 114), die den Motor mit dem Antriebselement (102) verbindet;
einen Sensor (160a,b), um die Vorderkante des Empfangselements zu erfassen; und einer Steuerung (22), die zur Ansteuerung des Motors betreibbar ist, um

- (1) das Antriebselement (102) in Eingriff mit dem Empfangselement zu bewegen, wenn sich die Vorderkante des Empfangselements um eine inkrementelle Entfernung über den Sensor (160a,b) hinaus bewegt hat, wobei die inkrementelle Entfernung ausreichend groß bemessen ist, damit der Spalt die Hinterkante des Empfangselements freigibt; um
(2) das Empfangselement zu stoppen; um
(3) das Empfangselement auf eine höhere Geschwindigkeit (230) als die Bildtransportgeschwindigkeit (220) beschleunigen; um
(4) das Empfangselement auf eine Geschwindigkeit (240) zu verzögern, die niedriger als die Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist, und zwar für eine Zeitdauer (310), die ausreichend bemessen ist, um die passgenaue Ausrichtung in Querrichtung abzuschließen; und um
(5) das Empfangselement zum richtigen Zeitpunkt (Z) und mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist, dem bildtragenden Element zuzuführen.

7. Vorrichtung zum Bewegen eines Empfangselements, das eine Vorderkante, eine Hinterkante und eine Länge umfasst, die größer als eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist, von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:

einen Motor (M_1);
 eine Antriebsbaugruppe (102, 104, 106), die zum Eingriff mit dem Empfangselement betreibbar ist, wobei die Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) eine Ausgangsposition aufweist, in der die Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) nicht in das Empfangselement eingreift;
 eine Antriebskupplung (108, 114), die den Motor (M_1) mit der Antriebsbaugruppe (102) verbindet;
 einen Sensor (160a,b), um die Vorderkante des Empfangselements zu erfassen; und eine Steuerung (22), die zur Ansteuerung des Motors (M_1) betreibbar ist, um

- (1) die Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) für eine inkrementelle Zeitdauer in der Ausgangsposition zu halten, wobei die inkrementelle Zeitdauer ausreichend groß bemessen ist, damit der Spalt die Hinterkante des Empfangselements freigibt, um
- (2) das Empfangselement für eine Zeitdauer zu stoppen, und um
- (3) das Empfangselement zum richtigen Zeitpunkt (Z) und mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist, dem bildtragenden Element zuzuführen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die inkrementelle Zeitdauer ca. 16 ms beträgt.

9. Vorrichtung zum Bewegen eines Empfangselements, das eine Vorderkante, eine Hinterkante und eine Länge umfasst, die größer als eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist, von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:

einen Motor (M_1);
 eine Antriebsbaugruppe (102, 104, 106), die zum Eingriff mit dem Empfangselement betreibbar ist, wobei die Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) eine Ausgangsposition aufweist, in der die Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) nicht in das Empfangselement eingreift;
 eine Antriebskupplung (108, 114), die den Motor (M_1) und die Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) verbindet;
 einen Sensor (160a,b), um die Vorderkante des Empfangselements zu erfassen; und
 eine Steuerung (22), die zur Ansteuerung des Motors (M_1) betreibbar ist, um

- (1) die Antriebsbaugruppe für eine erste Zeitdauer in der Ausgangsposition zu halten, wobei die Zeitdauer ausreichend groß bemessen ist, damit der Spalt die Hinterkante des Empfangselements freigibt, um
- (2) das Empfangselement zu stoppen, um
- (3) das Empfangselement auf eine höhere Geschwindigkeit als die Bildtransportgeschwindigkeit (220) zu beschleunigen; um
- (4) das Empfangselement auf eine Geschwindigkeit (240) zu verzögern, die niedriger als die Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist, und zwar für eine zweite Zeitdauer (310), die ausreichend bemessen ist, um die passgenaue Ausrichtung in Querrichtung abzuschließen; und um
- (5) das Empfangselement zum richtigen Zeitpunkt (Z) und mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist, dem bildtragenden Element zuzuführen.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ca. 17 Zoll (41,65 cm) beträgt; und dass das Empfangselement eine Länge von ca. 18 Zoll (45,72 cm) hat.

11. Verfahren zum Bewegen eines eine Vorderkante und eine Hinterkante umfassenden Empfangselements von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem sich bewegenden, bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Bereitstellen eines Motors (M_1), eines mit dem Empfangselement in Eingriff bringbaren Antriebselements (102) und einer Antriebskupplung (108, 114), die den Motor (M_1) mit dem Antriebselement (102) verbindet;
 Bereitstellen einer Steuerung (22), die zur Ansteuerung des Motors (M_1) betreibbar ist;
 Betreiben der Steuerung (22) nach einem ersten Geschwindigkeitsprofil, wenn das Empfangselement eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist; und

Betreiben der Steuerung (22) nach einem zweiten Geschwindigkeitsprofil, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist.

- 5 12. Verfahren zum Bewegen eines eine Vorderkante und eine Hinterkante umfassenden Empfangselements von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem sich bewegenden, bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

10 Bereitstellen eines Motors (M_1), eines mit dem Empfangselement in Eingriff bringbaren Antriebselements (102) und einer Antriebskupplung (108, 114), die den Motor (M_1) mit dem Antriebselement (102) verbindet;
Bereitstellen einer Steuerung (22), die zur Ansteuerung des Motors (M_1) betreibbar ist;
Betreiben der Steuerung (22) in einer ersten Betriebsart, wenn das Empfangselement eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist; und
15 Betreiben der Steuerung (22) in einer zweiten Betriebsart, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist;

dadurch gekennzeichnet,

20 **dass** die Steuerung (22) in der ersten Betriebsart betreibbar ist, um das Empfangselement an einer vorbestimmten Position zu stoppen; und
dass die Steuerung (22) in der zweiten Betriebsart betreibbar ist, um das Empfangselement in einer inkrementellen Entfernung nach der vorbestimmten Position zu stoppen.

- 25 13. Verfahren zum Bewegen eines Empfangselements nach Anspruch 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die inkrementelle Entfernung ca. 0,520 Zoll (1,32 cm) beträgt.

- 30 14. Verfahren zum Bewegen eines eine Vorderkante und eine Hinterkante umfassenden Empfangselements von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem sich bewegenden, bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

35 Bereitstellen eines Motors (M_1), eines mit dem Empfangselement in Eingriff bringbaren Antriebselements (102) und einer Antriebskupplung (108, 114), die den Motor (M_1) mit dem Antriebselement (102) verbindet;
Bereitstellen einer Steuerung (22), die zur Ansteuerung des Motors (M_1) betreibbar ist;
Betreiben der Steuerung (22) in einer ersten Betriebsart, wenn das Empfangselement eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge aufweist; und
Betreiben der Steuerung (22) in einer zweiten Betriebsart, wenn das Empfangselement länger als die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist;

dadurch gekennzeichnet,

45 **dass** die Steuerung (22) gemäß einem ersten Geschwindigkeitsprofil in der ersten Betriebsart betreibbar ist, um das Empfangselement an einer vorbestimmten Position zu stoppen; und
dass die Steuerung (22) gemäß einem zweiten Geschwindigkeitsprofil in der zweiten Betriebsart betreibbar ist, um das Empfangselement in einer inkrementellen Entfernung nach der vorbestimmten Position zu stoppen.

- 50 15. Verfahren zum Bewegen eines Empfangselements, das eine Vorderkante, eine Hinterkante und eine Länge umfasst, die größer als eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist, von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem sich bewegenden, bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

55 Erfassen der Vorderkante des Empfangselements mit einem Sensor (160a,b);
Bewegen eines Antriebselements (102) in Eingriff mit dem Empfangselement, wenn sich die Vorderkante des Empfangselements um eine inkrementelle Entfernung über den Sensor (160a,b) hinaus bewegt hat, wobei die inkrementelle Entfernung ausreichend groß bemessen ist, damit der Spalt die Hinterkante des Empfangselements freigibt, bevor das Empfangselement zum Halten gebracht wird; Stoppen des Empfangselements; und

Zuführen des Empfangselements zum richtigen Zeitpunkt (Z) und mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist, zum bildtragenden Element.

- 5 16. Verfahren zum Bewegen eines Empfangselements nach Anspruch 15, weiterhin **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:

Beschleunigen des Empfangselements auf eine höhere Geschwindigkeit (230) als die Bildtransportgeschwindigkeit (220) nach Stoppen des Empfangselements; und

10 Verzögern des Empfangselements auf eine niedrigere Geschwindigkeit (240) als die Bildtransportgeschwindigkeit (220), und zwar für eine Zeitdauer (310), die ausreichend bemessen ist, um die passgenaue Ausrichtung in Querrichtung vor dem Zuführen des Empfangselements zum bildtragenden Element abzuschließen.

17. Verfahren zum Bewegen eines Empfangselements nach Anspruch 16,
dadurch **gekennzeichnet**,

15 **dass** die inkrementelle Entfernung ca. 0,520 Zoll (1,32 cm) beträgt.

18. Verfahren zur Verwendung einer Antriebsbaugruppe, die zum Eingriff mit einem Empfangselement betreibbar ist, um das Empfangselement von einem vorgelagerten Spalt in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem sich bewegenden, bildtragenden Element zu bewegen, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei die Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) eine Ausgangsposition aufweist, in der die Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) nicht in das Empfangselement eingreift, und wobei das Empfangselement eine Vorderkante, eine Hinterkante und eine Länge aufweist, die größer als eine vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ist, mit folgenden Schritten:

25 Erfassen der Vorderkante des Empfangselements mit einem Sensor (160a,b);

Halten der Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) für eine inkrementelle Zeitdauer in der Ausgangsposition, wobei die Zeitdauer ausreichend groß bemessen ist, damit der Spalt die Hinterkante des Empfangselements freigibt, bevor das Empfangselement zum Halten gebracht wird;

Bewegen der Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) in Eingriff mit dem Empfangselement;

30 Stoppen des Empfangselements; und

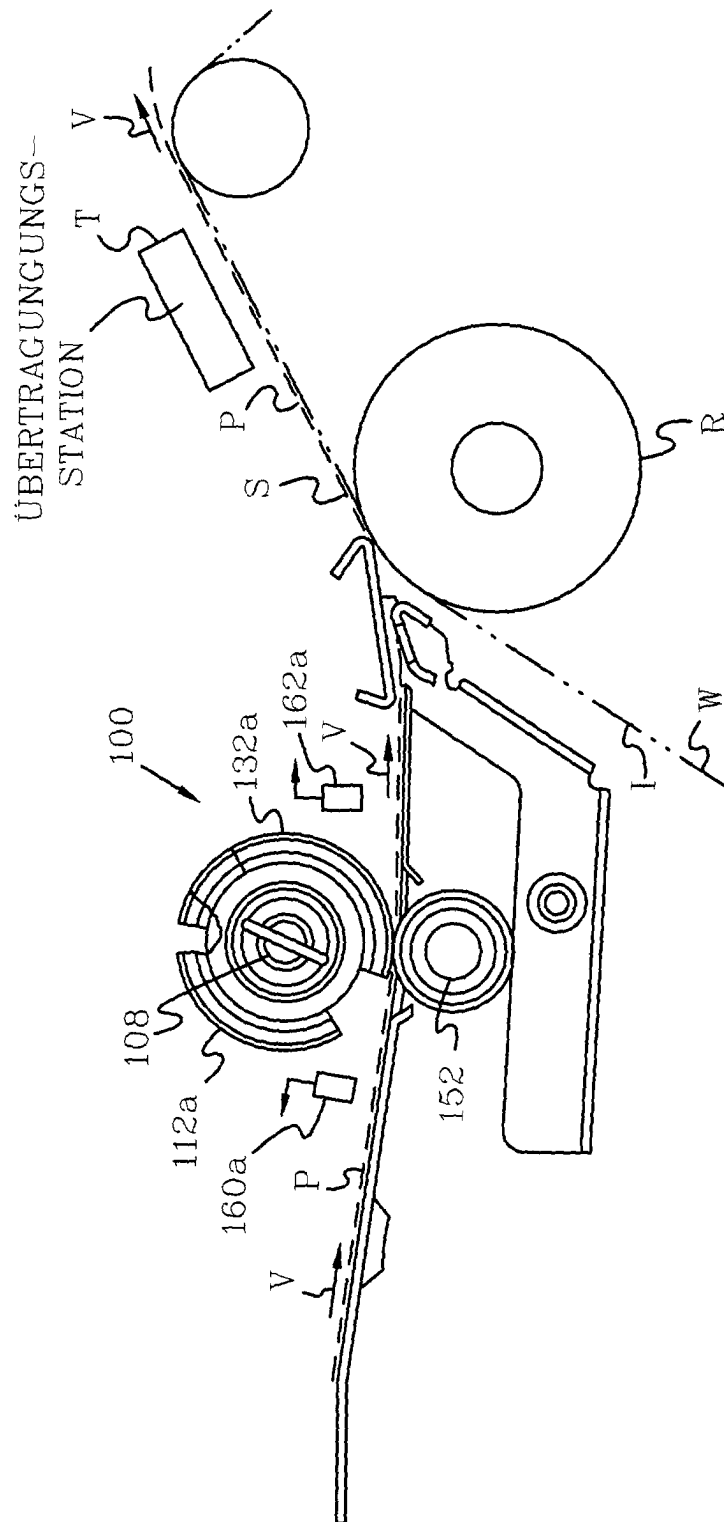
Zuführen des Empfangselements zum richtigen Zeitpunkt (Z) und mit einer Geschwindigkeit, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist, zum bildtragenden Element.

19. Verfahren zur Verwendung einer Antriebsbaugruppe zum Bewegen eines Empfangselements nach Anspruch 18,
dadurch **gekennzeichnet**,

35 **dass** die inkrementelle Zeitdauer ca. 16 ms beträgt.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 19,

40 **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorbestimmte, optimale Empfangselementlänge ca. 17 Zoll (41,65 cm) beträgt; und dass das Empfangselement eine Länge von ca. 18 Zoll (45,72 cm) hat.



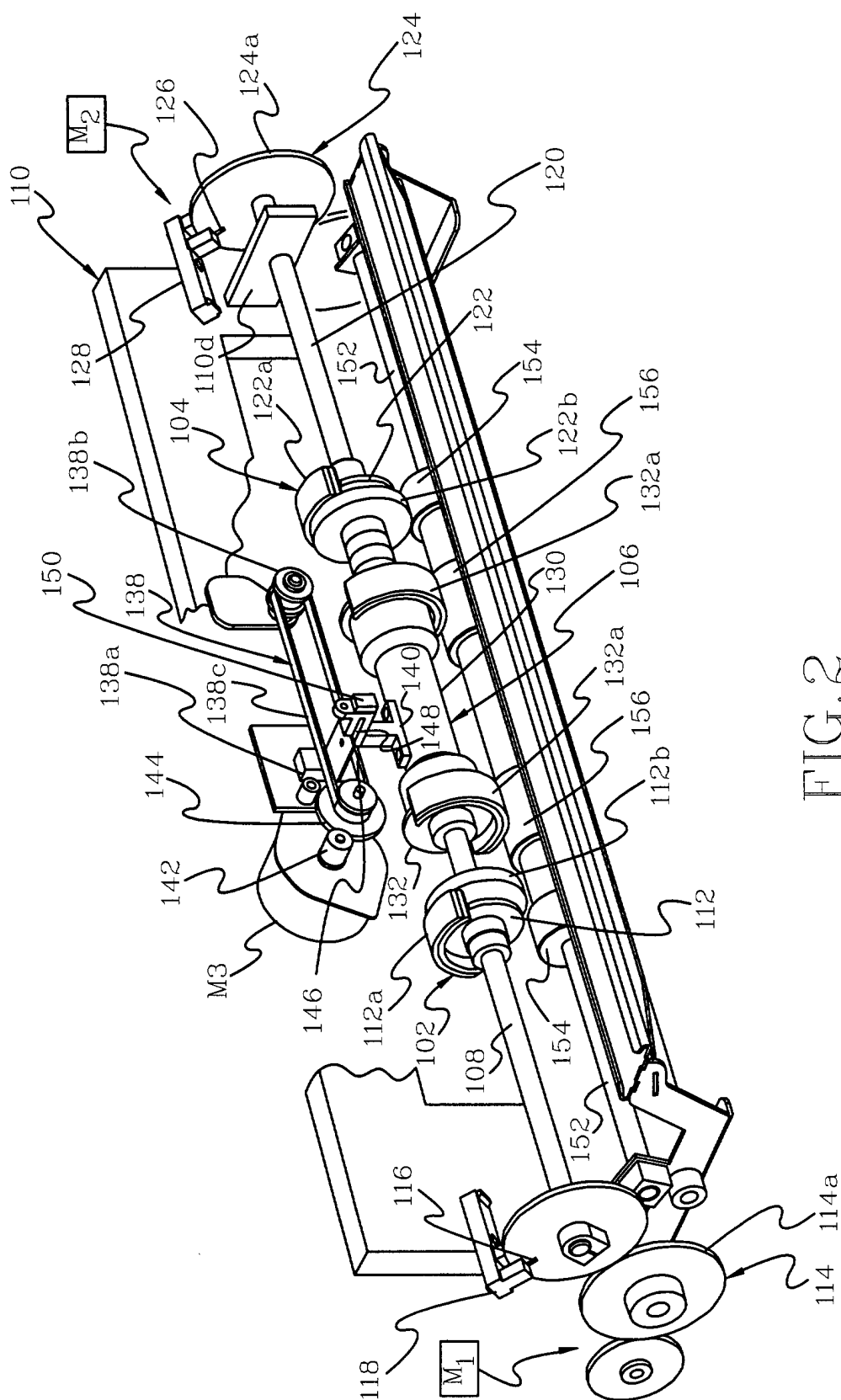
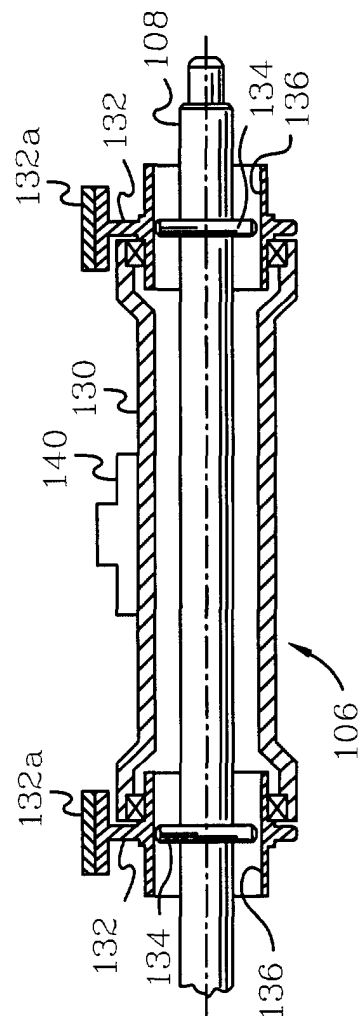
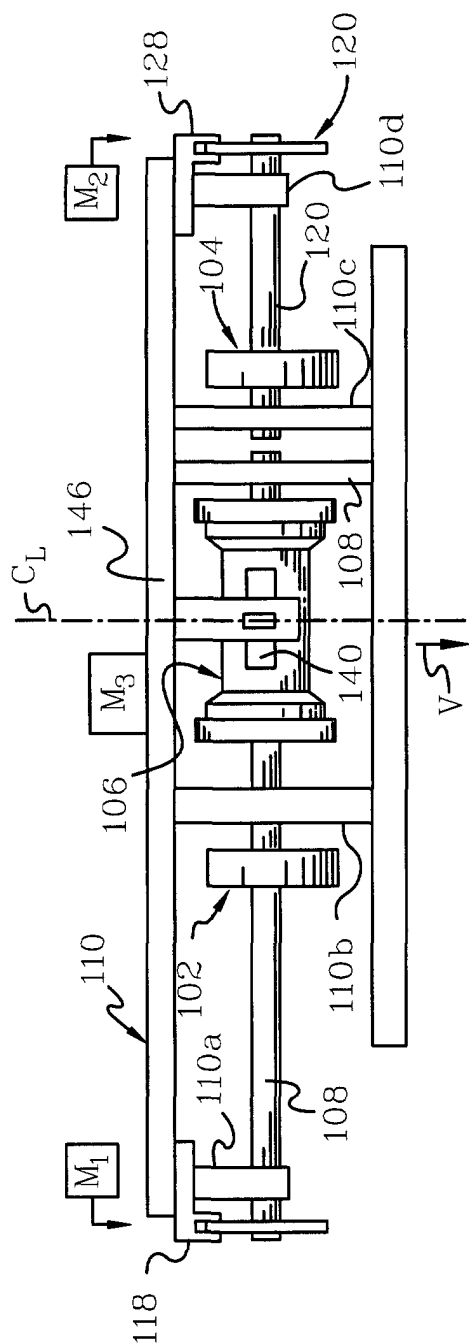


FIG. 2



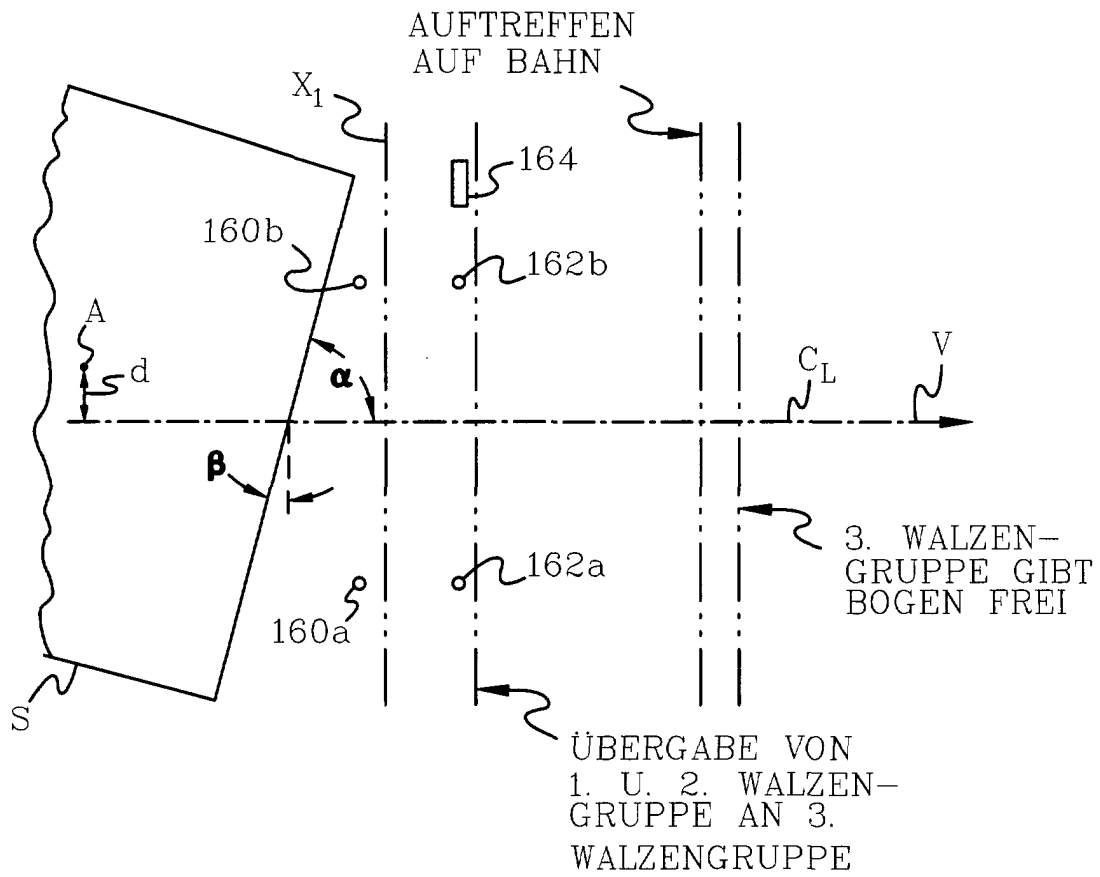


FIG. 5

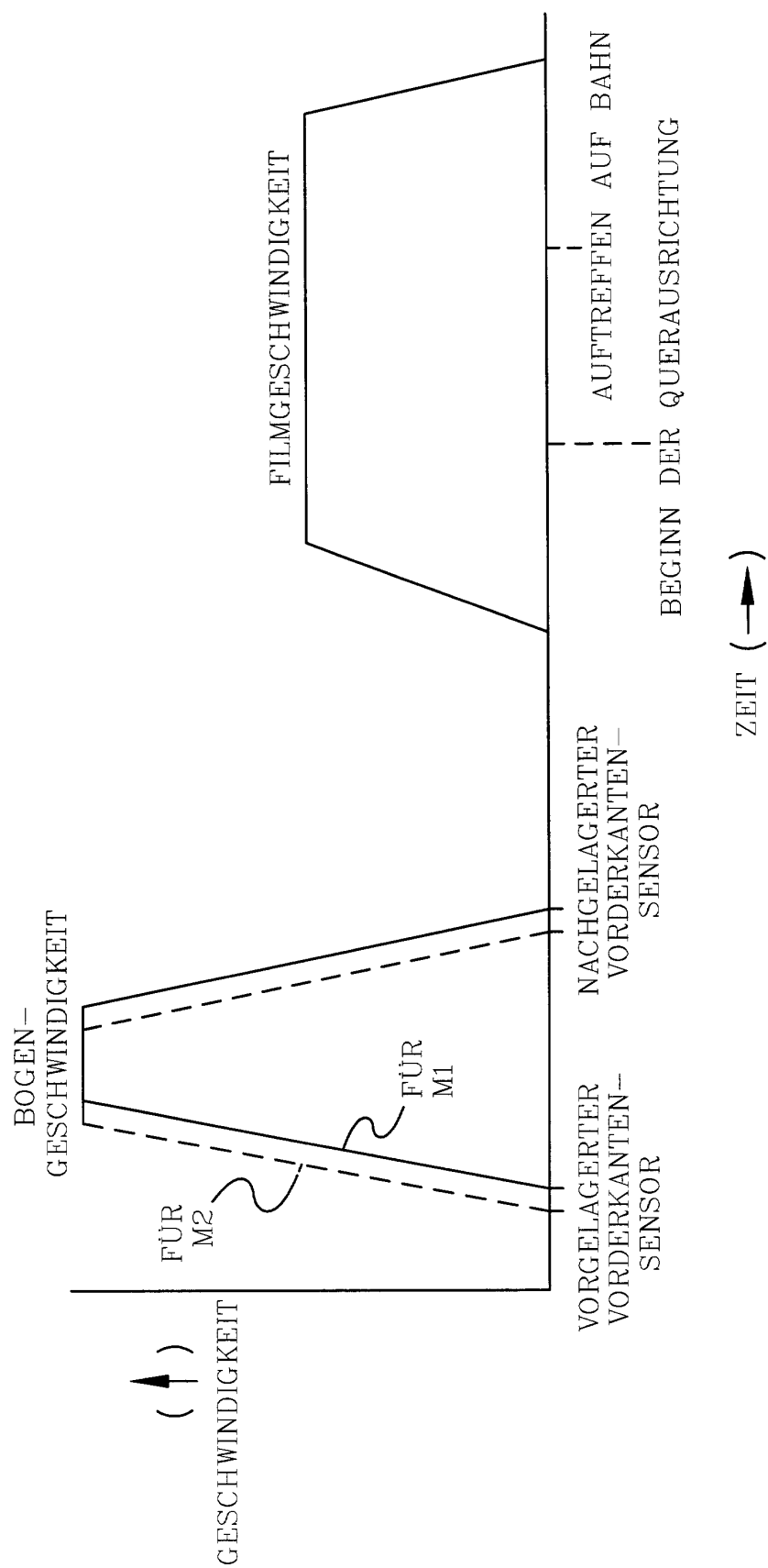


FIG.6

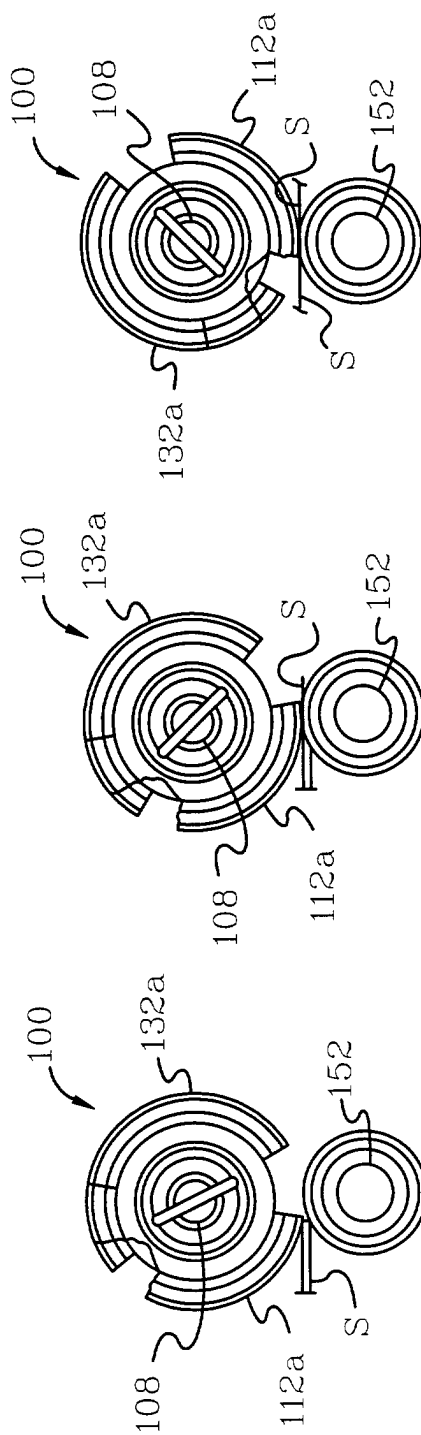


FIG. 7a

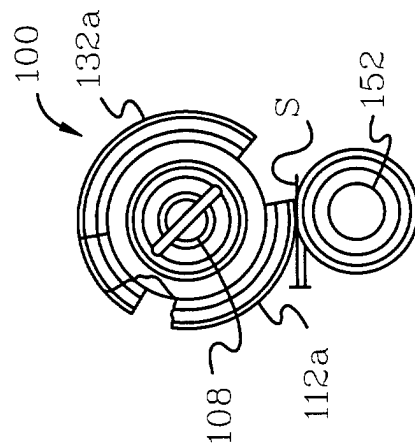


FIG. 7b

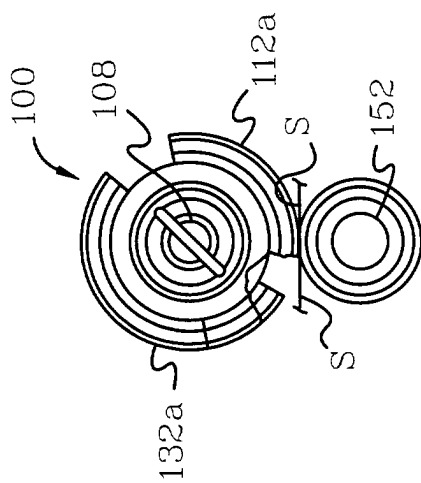


FIG. 7c

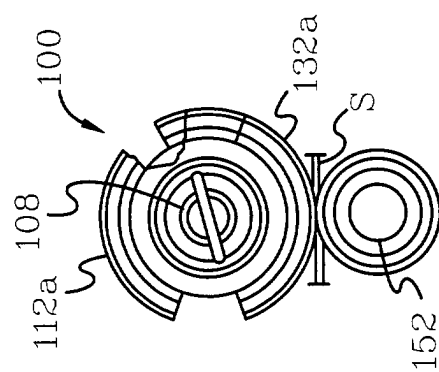


FIG. 7e

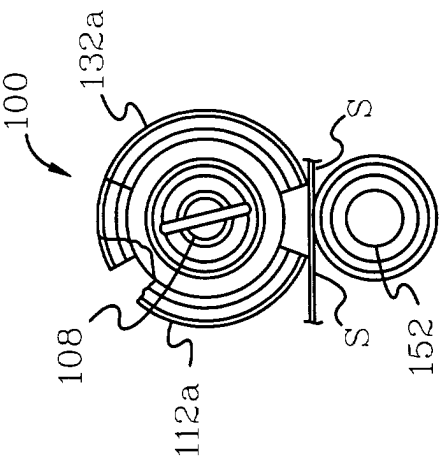


FIG. 7f

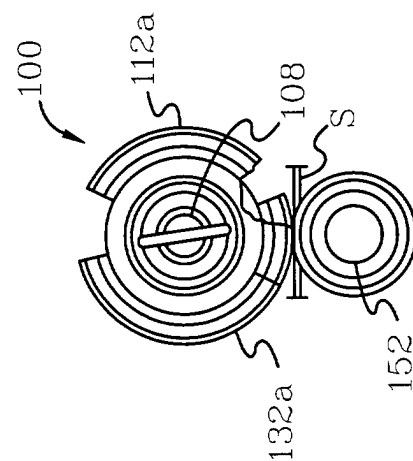


FIG. 7d

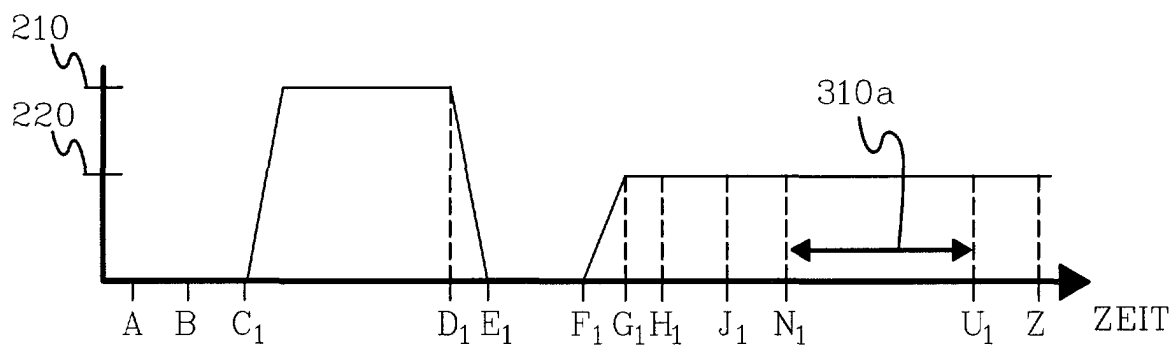


FIG. 8

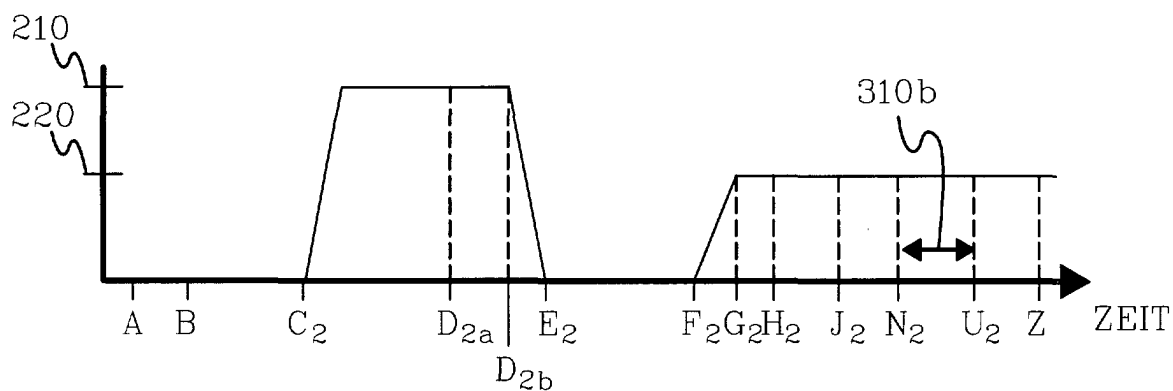


FIG. 9

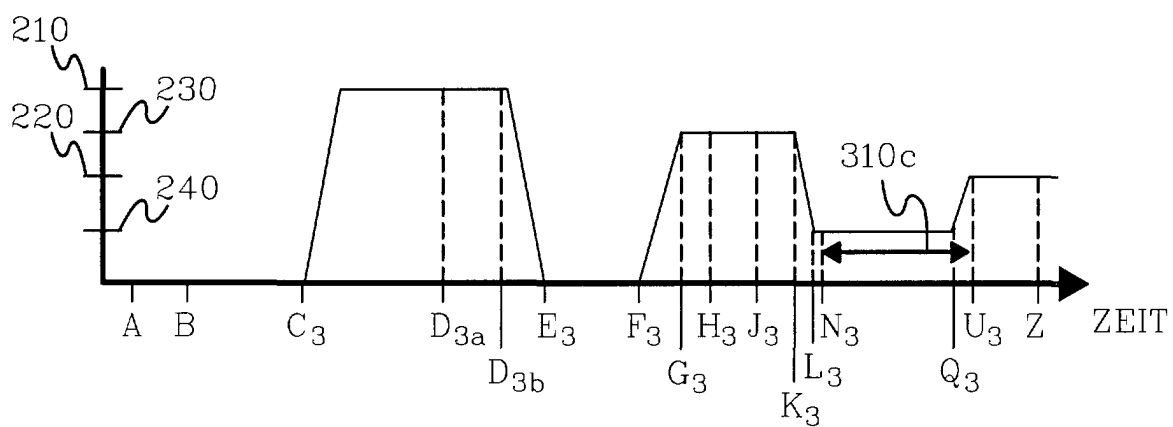


FIG. 10