(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 211 568 A2

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(51) Int Cl.[7]: **G03G 15/00**

(21) Anmeldenummer: **01124278.1**

(22) Anmeldetag: **18.10.2001**

(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

(30) Priorität: **27.10.2000 US 698512**

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

(72) Erfinder:
- **Dobbertin, Michael T.**
  Honeoye, NY 14471 (US)
- **Young, Timothy J.**
  Williamson, NY 14589 (US)

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

(54) Vorrichtung und Verfahren zur passgenauen Ausrichtung von bildaufnehmenden Bögen, wobei die Ansteuerungsimpulse eines Schrittmotors zeitlich höher aufgelöst sind als die Codiererimpulse, die die Bewegung des Elements mit dem zu übertragenden Bildes detektieren

(57) Vorrichtung und Verfahren zum Vorwärtsbewegen eines Empfangselements für ein in passgenau ausgerichteter Beziehung mit einem bildtragenden Element. Ein Motor (M_1) ist vorgesehen, der auf Motoransteuerungsimpulse (216) anspricht. Ein Antriebselement (102) greift in das Empfangselement ein, und eine Antriebskupplung (108,114) verbindet das Antriebselement (102) und den Motor (M_1) miteinander. Ein Codierer (200) erzeugt Codiererimpulse (206), die der Bewegung des bildtragenden Elements entsprechen. Ein Impulsgenerator (214) erzeugt Motoransteuerungsimpulse (216) auf grund von Codiererimpulsen (206), um das Empfangselement auf eine Geschwindigkeit zu beschleunigen, die ungefähr gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist. Ein Zeitgebermechanismus (302) verzögert die Beschleunigung des Empfangselement auf die Bildtransportgeschwindigkeit (220) um die Dauer der Verzögerungszeit, das ist die durch die Zahl der Cordiererimpulse ausgedrückte Zeitspanne zwischen dem Erfassen der Vorderkante des Empfangselements und dem nächsten Motoransteuerungsimpuls zum Abbremsen des Motors.

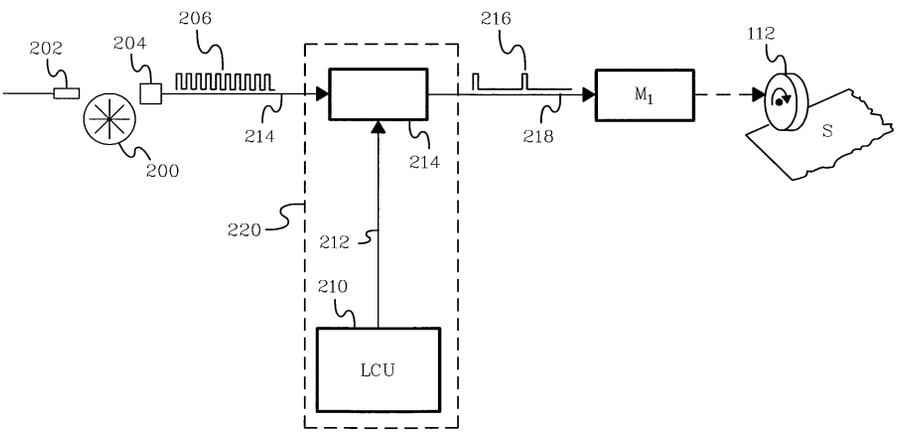


FIG.8

EP 1 211 568 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft elektrofotografische Reproduktionsvorrichtungen und Verfahren zum Ausrichten von Bogen und insbesondere Vorrichtungen und Verfahren zum Steuern eines Schrittmotorantriebs zur Steuerung der Bewegung eines Empfangsbogens in Übertragungsbeziehung 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 bewegenden Element bekannt, auf dem ein Bild zur Übertragung auf den Bogen angeordnet ist. Hierzu wird insbesondere 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. Beim Transport des Empfangsbogens in den Bereich des bildtragenden Elements, in dem das Bild übertragen wird, 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 Bild tragenden Element weiter transportiert. Während der Schräglaufkorrektur 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. Nach Korrektur des Bogens auf Schräglauf und vor dem Eingreifen des Bogens in dem Bereich des bildtragenden Elements, in dem das Bild übertragen wird, geht die Steuerung der Schrittmotoren, die die Walzen antreiben, welche wiederum den Bogen vortransportieren, von simulierten Taktimpulsen eines Mikroprozessors auf die tatsächlichen Taktimpulse über, die von dem Codiererrad erzeugt werden.

[0004] Ein Nachteil dieser Systeme besteht darin, dass beim Umschalten der Schrittmotorensteuerung von der Synchronisierung mit Steuersignalen in der Schräglaufkorrekturvorrichtung auf die des Codiererrads ein Schrittmotorsteuerimpuls verloren gehen kann. Daraus resultiert eine Lageungenauigkeit zwischen dem Empfangsbogen und der Fotoleiterbahn, so dass keine genaue Ausrichtung erzielbar ist.

[0005] In der US 5,731,680 wird eine verbesserte Ausrichtungsvorrichtung beschrieben. Doch auch diese verbesserte Vorrichtung beruht auf einem Übergang der Schrittmotorsteuerung von simulierten Taktsignalen auf die von dem Codiererrad erzeugten Taktimpulse. Die relativ niedrige Auflösung der Codiererräder, die herkömmlicherweise in Ausrichtsystemen zum Einsatz kommen, begrenzt die Genauigkeit, die während des Übergangs der Schrittmotorsteuerung erzielbar ist. Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, verbesserte Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zur Gewährleistung einer passgenauen Ausrichtung des Empfangsbogens und des bildtragenden Elements bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung zur Verbesserung der Ausrichtung von Bogen gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren zur Verbesserung der Ausrichtung von Bogen gemäß Anspruch 10 gelöst. Weitere Merkmale ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0007] Gemäß einem Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zum Vorwärtsbewegen eines Empfangselements in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element bereitgestellt. Die Vorrichtung umfasst ein Antriebselement, das in das Empfangselement eingreift. Ein Motor, der auf Motoransteuerungsimpulse anspricht, ist mit dem Antriebselement verbunden. Die Vorrichtung umfasst zudem einen Codierer, der Codiererimpulse erzeugt, die der Bewegung des bildtragenden Elements entsprechen. Ein Impulsgenerator ist zum Erzeugen von Motoransteuerungsimpulsen betreibbar. Der Impulsgenerator ist mit dem Motor verbunden, um das Empfangselement auf eine Geschwindigkeit zu beschleunigen, die ungefähr gleich der Bildtransportgeschwindigkeit ist.

[0008] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Vorwärtsbewegen eines Bogens in passgenauer Ausrichtung mit einem sich bewegenden, bildtragenden Element bereitgestellt. Ein Codierer verfolgt die Bewegung des Bild tragenden Elements. Ein bereitgestellter Motor wird in Ansprechen auf eine Ausgabe des Codierers angesteuert, um das Empfangselement auf eine Geschwindigkeit zu beschleunigen, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit ist.

[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 Bogenregistersy-

stems 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 Bogenregistersystem aus Fig. 1 zu verschiedenen Zeitintervallen im Betrieb des Bogenregistersystems;

Fig. 8 eine schematische Darstellung einer Schaltung zur Steuerung eines oder mehrerer Schrittmotoren gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 9 eine schematische Darstellung einer zweiten Schaltung zur Steuerung von Schrittmotoren gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 10 ein Ablaufdiagramm zur Beschreibung des Betriebs der Schaltung aus Fig. 9; und

Fig. 11 ein Ablaufdiagramm zur weiteren Beschreibung des Betriebs der Schaltung aus Fig. 9.

[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 Bogen einen Arbeitsvorgang erfahren. 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 1) an einer Übertragungsstation T von einem Bild tragenden 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 in einer Ausrichtung angeordnet ist, die eine geeignete und für den Benutzer akzeptable Reproduktion ermöglicht. 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 Schräglaufkorrektur und eine passgenaue Ausrichtung in Quer- und Längsrichtung des Empfangselements in Bezug zu dem bildtragenden Element zu erreichen, lassen sich ein oder mehrere Antriebselemente 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 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 gehaltert 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 dessen

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 oder mehrere Motoren sind zum Antreiben der Antriebselemente über eine Antriebskupplung betreibbar. Beispielsweise ist ein erster Schrittmotor M_1, der auf dem Rahmen 110 gehalten wird, 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 ein Erkennungszeichen 116, das durch einen geeigneten Sensormechanismus 118 erfassbar ist. Der Sensormechanismus 118 kann entweder optisch oder mechanisch sein, je nach dem ausgewählten Erkennungszeichen 116. Die Lage des Sensormechanismus 118 ist derart gewählt, dass bei Erfassung des Erkennungszeichens 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 erste 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 gehaltert 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 koaxial zur Längsachse der erste 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 gehaltert 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 ein Erkennungszeichen 126, das durch einen geeigneten Sensormechanismus 128 erfassbar ist. Der einstellbar auf dem Rahmen 110 befestigte Sensormechanismus 128 kann entweder optisch oder mechanisch sein, je nach dem ausgewählten Erkennungszeichen. Die Lage des Sensormechanismus 128 ist derart gewählt, dass bei Erfassung des Erkennungszeichens 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 jede 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 zum Antrieb mit einem Rad 144 in Eingriff, das koaxial 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. 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 haltert 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, 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 Mittelinie 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 220. Die Steuerung 220 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 Transportwalzen umfasst, in die Nähe des Bogenregistersystems transportiert wird. Dieser Bogen kann in einem Winkel ausgerichtet sein (z.B. Winkel α in Fig. 5) der Mittellinie C_L des Bogentransportwegs 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 220 gesendet wird, um den erster Schrittmotors 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 220 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 durch die Steuerung 220 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 erster Schrittmotor M_2 von der Steuereinheit 220 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 Spalten 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 220 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 220 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 220 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 220 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 Schritt-

motor 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 220 zu einem vorbestimmten Zeitpunkt den dritten Schrittmotor M_3. Anhand des von dem Sensor 164 empfangenen Signals und des Betriebssystems der Steuerung 220 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 1. 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, um für den nächsten, auf dem Bogentransportweg P transportierten Bogen eine Schräglaufkorrektur und eine passgenaue Ausrichtung in Quer- und Längsrichtung vorzunehmen.

[0038] Wie zuvor erwähnt, besteht ein Problem mit dem Registermechanismus bekannter Systeme darin, dass die Steuerung der Schrittmotorantriebe während der Beschleunigung der Bogengeschwindigkeit nicht mit der genauen Bewegung der Bahn synchronisiert ist. Weil sich die Bahngeschwindigkeit ändert, ist es zur Verbesserung der Ausrichtung erforderlich, dass die Steuerung des Bogenantriebs mit der Bahnbewegung synchronisiert ist. Das Synchronisationsverfahren nach der US 5,731,680 erzielt die Synchronisierung durch Verwendung eines der Übertragungswalze R zugeordneten Codierers. Der Codierer erzeugt eine Ausgabe von elektrischen Impulsen, die mit der Bewegung der Übertragungswalze R synchronisiert sind. Die Codiererimpulse werden benutzt, um die Antriebswalzen 112, 122 anzusteuern, sobald der Bogen S auf eine Geschwindigkeit beschleunigt worden ist, die ungefähr gleich der der sich bewegenden Bahn W ist. Aufgrund der begrenzten Genauigkeit der Codiererausgabe muss jedoch ein separater Hochfrequenz-Zeitgeber benutzt werden, um die Antriebswalzen 112, 122 während der Beschleunigung und Synchronisierung mit der Codiererausgabe anzusteuern. Die begrenzte Genauigkeit der Codiererausgabe führt zudem zu einem Fehlerbereich von bis zu einem Inkrement des Schrittmotors während der Schräglaufkorrektur und der Querausrich-

tung. Das erfindungsgemäße, verbesserte Ausrichtungsverfahren reduziert den Fehlerbereich dadurch, dass alle Inkremente des Ausrichtungsprozesses mit einem Codierer angesteuert werden, der eine höhere Auflösung besitzt.

[0039] Fig. 8 zeigt eine schematische Darstellung einer Schrittmotorsteuerung zur Verwendung in der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren. Ein Codierrad 200 ist der Übertragungswalze R (Fig. 1) zugeordnet. Während sich die Walze dreht, bewegen sich die Markierungen auf dem Codierrad ebenfalls und unterbrechen einen Lichtstrahl aus einer Lichtquelle 202, wobei ein Fotomesswandler 204 das Vorhandensein oder das Nichtvorhandensein eines Lichtstrahls erfasst. Andere Formen von Codierern, die magnetische Markierungen verwenden oder sich linear und nicht drehend bewegen, sind ebenfalls verwendbar, da die baulichen Details der Codierer für die Erfindung nicht von wesentlicher Bedeutung sind. Der Fotomesswandler 204 erzeugt auf der Leitung 208 elektrische Impulse 206; diese Impulse werden mit der Bewegung der Übertragungswalze R und der sich bewegenden Bahn W synchronisiert. Die Schalt- und Steuereinheit 210, bei der es sich um einen nach einem Betriebsprogramm arbeitenden Mikroprozessor handeln kann, initiiert eine programmierte Steuerung über die Leitung 212 eines programmierbaren Impulsgenerators 214, der wiederum eine Reihe von Schrittmotorimpulsen 216 über eine Leitung 218 erzeugt. Gemeinsam können die Schalt- und Steuereinheit 210 und der Impulsgenerator 214 eine Registersystemsteuerung 220 bilden.

[0040] Wie zuvor beschrieben, ist der Schrittmotor M_1 mechanisch über eine Antriebskupplung mit einem Antriebselement verbunden, etwa mit der ersten Antriebswalze 112 die sich in Eingriff mit dem Bogen S befindet. Der zweite Schrittmotor ist in ähnlicher Weise mit der zweiten Antriebswalze verbunden, um dem Bogen S einen ähnlichen Antrieb zu verleihen. Der programmierte Antrieb der Schrittmotoren, der nachfolgend detaillierter erläutert wird, ist vorgesehen, um einen möglichen Schräglauf des Bogens zu korrigieren, den Bogen mit einer Geschwindigkeit anzutreiben, die ungefähr der des bildtragenden Elements entspricht, und um den Bogen dem bildtragenden Element zum richtigen Zeitpunkt zuzuführen, so dass eine genaue Querausrichtung gewährleistet ist. Ein dritter Schrittmotor ist vorgesehen, um die dritte Antriebsbaugruppe zur Erzielung der Querausrichtung, wie zuvor erläutert, anzutreiben.

[0041] In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kann ein programmierbarer Zeitgeber als Impulsgenerator dienen. Dieses Ausführungsbeispiel wird nachfolgend mit Bezug auf die schematische Darstellung in Fig. 9 sowie auf das Ablaufdiagramm aus Fig. 10 besprochen.

[0042] Fig. 9 zeigt eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, wobei eine Registersystemsteuerung 220 einen programmierbaren Zeitgeber 302 umfasst, etwa der von Advanced Micro Devices hergestellte Typ 9513 System Timing Controller, oder ein gleichwertiger Zeitgeber. Dem Zeitgeber sind zwei Ausgabeleitungen zugeordnet, nämlich Out1 und Out2. Leitung Outl ist mit einem Antriebseingang eines ersten Schrittmotors M_1 über Leitung 118a verbunden. In ähnlicher Weise ist Leitung Out2 mit einem Antriebseingang eines zweiten Schrittmotors M_2 über Leitung 118b verbunden. Der Zeitgeber umfasst als Eingang eine Leitung 208, die Codiererimpulse 206 überträgt, die wiederum in Synchronisation mit der Drehung der Übertragungswalze R erzeugt werden, wie zuvor beschrieben.

[0043] Der Timer 302 wird durch die Schalt- und Steuereinheit 210 über Leitung 212 gesteuert. Die Schalt- und Steuereinheit 210 umfasst eine zentrale Verarbeitungseinheit, Speicher und verschiedene, zugehörige Ein-/Ausgabeeinrichtungen zur Weitergabe der Steuerdaten an den Zeitgeber 302. Die Schalt- und Steuereinheit empfängt Eingabedaten über die Spaltsensoren 160a, 160b und die Spurlängssensoren 162a, 162b. Der Zeitgeber umfasst ein erstes Register (REG1) und einen ersten Zähler (CTR1), der dem Register zugeordnet ist. Um Schrittmotorimpulse zu erzeugen, die in programmierten Intervallen beabstandet sind, wird ein programmierter Zählwert bereitgestellt, der in einem Zähler gespeichert ist. Der Zähler zählt dann die Hochgeschwindigkeits-Taktsignale. Wenn diese dem Zählstand entsprechen, wird ein einzelner Schrittmotorantriebsimpuls erzeugt. Typischerweise kann die Zählung durch Herunterzählen der Anzahl der Taktimpulse erfolgen, beginnend mit dem Zählwert bis zum Erreichen des Werts null, bevor der Schrittmotorantriebsimpuls abgegeben wird. Dann wird ein neuer Zählwert aus dem zugehörigen Register in den Zähler geladen, wobei das Register wiederum den Zählstand von der Schalt- und Steuereinheit erhält. Der Zählprozess wiederholt sich zur Erzeugung des nächsten Schrittmotorantriebsimpulses. Durch Änderung der Zählstandswerte ist eine programmierte Serie von Schrittmotorimpulsen in ungleichmäßigen Intervallen erzeugbar. Gleichmäßige Intervalle von Schrittmotorimpulsen lassen sich entweder durch Halten desselben Zählstandswerts in dem Zähler oder in dem Register erzielen, oder durch fortlaufendes Neuladen desselben Zählstandswerts aus der Schalt- und Steuereinheit in das zugehörige Register, das den Zählstandswert speichert und diesen benutzt, um den Zähler zu laden oder einzustellen. Der programmierbare Zähler (CTR1) spricht auf Codiererimpulse 206 von dem Fotomesswandler 204 auf Leitung 208 an. Die Reihe der von dem Zähler (CTR1) erzeugten Schrittmotorantriebsimpulse wird auf Leitung Out 1 ausgegeben. Ein zweites Register (REG2) und ein zweiter, programmierbarer Zähler (CTR2) sind ebenfalls vorgesehen, um auf Leitung 208 Codiererimpulse zu zählen. Da das Register (REG2) durch die Schalt- und Steuereinheit mit unterschiedlichen Zählstandswerten geladen werden kann, können die von dem zweiten Zähler (CTR2) erzeugten Schrittmotorimpulse unterschiedlich beabstan-

det sein, wenn sie von Leitung Out 2 und nicht von Leitung Out 1 ausgegeben werden. Die Schalt- und Steuereinheit steuert den Zeitgeber 302 durch Bereitstellung entsprechender Zählstandswerte zur Steuerung der Schrittmotoren M_1 und M_2. Der Zeitgeber 302 zählt von jedem durch die Schalt- und Steuereinheit 210 bereitgestellten Zählstandswert herunter und gibt dann einen Schrittmotorantriebsimpuls auf der entsprechenden Ausgabeleitung aus. Wenn ein Schrittmotorantriebsimpuls in Ansprechen auf den Codiererimpuls erzeugt wird, wird der Zeitgeber 302 in eine Betriebsart geschaltet, in der die ansteigende Flanke des entsprechenden Codiererimpulses auf der Leitung 208 einen Schrittmotorimpuls auf einer Ausgabeleitung, wie Out 1, erzeugt.

[0044] Der Betrieb des bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf Fig. 10 besprochen. Zu Anfang wird ein Codierer-Indeximpulssignal (F-PERF) erfasst (Schritt S102), und eine Zählung (S104) der Codiererimpulse beginnt in einem der Schalt- und Steuereinheit zugeordneten Zähler. In Schritt S106 ist der Empfangsbogen in die Schräglaufregistervorrichtung 10 transportiert oder dieser zugeführt worden, und es ist in Ansprechen auf die Spaltsensoren 160a, 160b ermittelt worden, ob der Bogen erfasst oder nicht erfasst worden ist. Bei Erfassen des Bogens wird der Betrieb der beiden Schrittmotoren M_1, M_2 entsprechend vorprogrammierter Profile aktiviert (Schritt S108). Wie zuvor beschrieben, sind die Schrittmotoren mit einem gesteuerten Profil betreibbar, indem die Schalt- und Steuereinheit unterschiedliche Zählstandswerte in die Register des programmierbaren Zeitgebers 302 eingibt. Wenn ein Zählstandswert in eines der Zählstandsregister des Zeitgebers geladen wird, zählt ein Zähler in dem Zeitgeber die Codiererimpulse und dekrementiert den Zählstand in dem Register. Wenn der Zählstand in dem Register null erreicht, wird ein Ausgabewert auf der entsprechenden Ausgabeleitung bereitgestellt, der als Impuls zur Ansteuerung des entsprechenden Schrittmotors dient. Zu diesem Zeitpunkt kann ein neuer Zählstand in das Register geladen werden. Während dieser Vorgang wiederholt wird, kann eine gesteuerte Reihe von Schrittmotorimpulsen 216a, 216b zu vorbestimmten Zeitabständen erzeugt werden, indem die in das Register gestellten, einzelnen Zählstandswerte durch Signale von der Schalt- und Steuereinheit ausgewählt werden. Es sind weitere Mittel zum Erzeugen ungleichmäßig beabstandeter Impulse bekannt. Beispielsweise kann ein Schieberegister mit einer programmierten Reihe digitaler Einsen und Nullen als Daten bereitgestellt werden. In diesem Beispiel kann die Schalt- und Steuereinheit Taktimpulse erzeugen, die benutzt werden, um Daten aus dem Register auf die Ausgabeleitung des Schieberegisters zu verschieben, die mit dem Schrittmotor verbunden ist. Die digitalen Einsen können beispielsweise als Schrittmotor-Ansteuerungsimpulse dienen.

[0045] Die Schalt- und Steuereinheit ist derart programmiert, dass sie einen vorbestimmten Satz digitaler Zahlen, die Zählstandswerte darstellen, nacheinander in jedes der Register lädt. Diese Zahlen können nacheinander in jedes Register geladen werden, das zur Aktivierung jedes Schrittmotors dient, um ein Ansteuerungsprofil bereitzustellen, das den Transport eines Empfangsbogens innerhalb der Registervorrichtung bewirkt. Jeder Schrittmotor M_1, M_2 wird unabhängig von anderen angetrieben, wobei der Schrittmotor M_1 von Impulsen auf der Ausgabeleitung Out 1 des Zeitgebers angesteuert wird, mit der der Schrittmotor M_1 verbunden ist. Die Ausgabe auf Leitung Out 1 wird durch Impulse des Zählers (CTR1) erzeugt, der mit Zählstandswerten programmiert ist, die im Register (REG1) gespeichert sind. Auf ähnliche Weise wird der Schrittmotor M_2 durch Schrittimpulse auf der Ausgabeleitung Out 2 des Zeitgebers angesteuert, mit der der Schrittmotor M_2 verbunden ist. Die Ausgabe auf Leitung Out 2 wird durch Impulse des Zählers (CTR2) erzeugt, der mit Zählstandswerten programmiert ist, die im Register (REG2) gespeichert sind.

[0046] Wenn die Vorderkante des Empfangsbogens von den Spurlängssensoren 162a, 162b erfasst wird, wird ein Signal für die Schalt- und Steuereinheit erzeugt (Schritt S110a, S110b). In Ansprechen auf dieses Signal wird ein Satz programmierter Zählstandswerte nacheinander in die entsprechenden Zeitgeberregister gestellt, um eine Reihe von Impulsen auf der entsprechenden Schrittmotor-Ansteuerungsleitung zu erzeugen, d.h. entweder 118a oder 118b, wodurch ein verzögerndes Geschwindigkeitsprofil erzeugt wird, um den entsprechenden Schrittmotor zu stoppen (Schritt S112a, S112b). Wenn die beiden Schrittmotoren gestoppt sind, ist ein Schräglauf des Bogens auf eine Genauigkeit von einem Motoransteuerungsschritt korrigiert (Schritt S114). Das System wird dann zur Beschleunigung des Bogens auf ungefähr die Geschwindigkeit der sich bewegenden Bahn W vorbereitet. Die Beschleunigung der Bahn beginnt zu einer vorbestimmten Anzahl von Codiererimpulsen nach der ersten Erfassung von F-PERF. Diese vorbestimmte Anzahl kann 2000 Codiererimpulse betragen. Der vorbestimmte Wert ist in einem nicht flüchtigen Speicher in der Schalt- und Steuereinheit 210 gespeichert. Wenn die Schalt- und Steuereinheit die vorbestimmte Anzahl der Impulse nach F-PERF erfasst hat (Schritte S116a, S116b), wird ein Satz programmierter Zählstandswerte nacheinander in die entsprechenden Zeitgeberregister gestellt, um eine Reihe von Impulsen auf den entsprechenden Schrittmotor-Ansteuerungsleitungen 118a, 118b zu erzeugen, wodurch die Schrittmotoren M_1, M_2 veranlasst werden, die Bewegung des Empfangsbogen S auf Bahngeschwindigkeit zu beschleunigen (Schritte S118a, S118b). Eine Reihe von vier Zählstandswerten ist beispielsweise verwendbar, um den Bogen S auf die Geschwindigkeit des elektrofotografischen Films zu beschleunigen. Der vierte und letzte Wert, der in jedes der Zählerregister geladen wird, ist fünf, der wiederum einen Schrittmotor-Ansteuerungsimpuls nach fünf Codiererimpulsen erzeugt. Bei

dieser Geschwindigkeit bewegt sich der Bogen S ungefähr mit der Geschwindigkeit der sich bewegenden Bahn W vorwärts. Der Zählstandswert von fünf wird dann beibehalten, wodurch der Zeitgeber eine Reihe gleichmäßig beabstandeter Schrittmotor-Ansteuerungsimpulse erzeugt, weil der Zähler fortlaufend den Zählstand der Codiererimpulse herunter zählt, wobei er mit demselben Zählstandswert beginnt, und wobei er mit Erreichen des Wertes null einen Schrittmotor-Ansteuerungsimpuls ausgibt. Die Schrittmotoren M_1, M_2 werden derart angesteuert, dass sie eine Geschwindigkeit des Bogens S wahren, die ungefähr der der Bewegung des Bildes I auf der lichtempfindlichen Bahn entspricht. Die Registervorrichtung behält die Antriebsgeschwindigkeit bei, bis der Bogen S dem bildtragenden Element zugeführt ist.

[0047] Die Querausrichtung erfolgt über einen unabhängigen Steuerungsweg. In Schritt S120 beginnt eine Zählung der Schrittimpulse für den Schrittmotor M_1. Wenn 280 Schrittimpulse gezählt sind (Schritt S122) beginnt die Ansteuerung eines dritten Schrittmotors zur dritten AntriebAntriebsbaugruppe, um die Querausrichtung durchzuführen (Schritt S124). Dies geschieht normalerweise nach Schritt S118, S118b. Die Querausrichtung (Schritte S126) ist abgeschlossen, bevor der Bogen auf die sich bewegende Bahn W trifft.

[0048] Ein anderes, bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung begrenzt den Fehlerbereich im Ausrichtungsprozess durch Berücksichtigung einer möglichen Überkorrektur in der Schräglaufkorrekturphase. Wie zuvor beschrieben, erfolgt die Schräglaufkorrektur durch Bremsen der Schrittmotoren M_1, M_2 nach Erfassen der Vorderkante des Bogens durch die Spurlängssensoren 162a, 162b. Das Abbremsen erfolgt in einer ganzzahligen Anzahl von Schritten jedes Schrittmotors, wobei jeder Schritt in eine programmierte Anzahl von Codiererimpulsen fällt. Weil jeder Schritt eines Schrittmotors eine endliche Zeitspanne benötigt (die ungefähr gleich der Dauer von fünf Codiererimpulsen ist), ist es möglich, dass die Längslauferfassung innerhalb eines Schrittes erfolgt. Das Abbremsprogramm wird jedoch nicht vor Beginn des nächsten Schritts gestartet. In diesem Fall bewegt sich der Bogen S um einen Teil eines Schrittes über den optimalen Haltepunkt hinaus. Dies kann zu einem Restschräglauf führen sowie zu Lage- oder Zeitfehlern, die nicht korrigiert werden. Dieses Problem wird gelöst, indem die zeitliche Differenz zwischen der Längserfassung und dem tatsächlichen Start des Abbremsprogramms ermittelt wird. Das Abbremsprogramm wird dann unter Berücksichtigung dieses Fehlers um eine entsprechende Zeitspanne verzögert. Der Prozess wird detaillierter mit Bezug auf das Ablaufdiagramm in Fig. 11 erläutert.

[0049] Wenn die Spurlängssensoren 162a, 162b die Vorderkante des Bogen S erfassen (Schritte S210a, S210b) beginnt die Schalt- und Steuereinheit 210 einen Hochfrequenz-Zeitgeber zur Ermittlung der Zeitspanne zwischen der Längserfassung und dem Beginn des nächsten Schrittmotor-Antriebsschritts, der mit dem Beginn des Abbremsprogramms zusammenfällt (Schritte S212a, S212b). Der Zeitverzögerungsschritt (S211a, S211b) wird unabhängig für jeden Schrittmotor M_1, M_2 durchgeführt. Die Dauer der Verzögerungszeit wird dann in eine ganzzahlige Anzahl von Codiererimpulsen umgesetzt (Schritte S215a, S215b). Die Anzahl Y_1, Y_2 der Codiererimpulse wird für jeden der Schrittmotoren M_1, M_2 unabhängig ermittelt. Die entsprechende Anzahl Y_1, Y_2 der korrigierenden Codiererimpulse wird dann zu dem Verzögerungszähler für jeden Schrittmotor in den Schritten S216a, S216b addiert, so dass der Beginn des Beschleunigungsprogramms (Schritte S218a, S218b) um weitere Y_1 oder Y_2 Codiererimpulse verzögert wird. Die Zeitdauer zwischen den aufeinander folgenden Schrittmotorimpulsen 216 kann beispielsweise 253 µs betragen. Dies entspricht fünf aufeinander folgenden Codiererimpulsen. Im Gegensatz dazu entspricht jeder Codiererimpuls einem Fünftel einer Schrittmotorimpulsdauer oder ca. 50 µs. Entsprechend können folgende Beziehungen zwischen Verzögerungszeiten und der entsprechenden Anzahl Y_1, Y_2 der Codierer-Korrekturimpulse hergestellt werden:

Verzögerungszeit	Y-Wert
0-50 µs	1 Codiererimpuls
51-100 µs	2 Codiererimpulse
101-150 µs	3 Codiererimpulse
151-200 µs	4 Codiererimpulse
201-253 µs	5 Codiererimpulse

[0050] Durch eine derartige Verzögerung des Beschleunigungsprogramms kompensiert das Registersystem Abweichungen zwischen der Längserfassung und dem Beginn des Abbremsprogramms, wodurch sich die Genauigkeit der Schräglaufkorrektur und der Längsausrichtung weiter erhöht.

[0051] Obwohl die Erfindung mit besonderem Bezug auf elektrofotografische Vorrichtungen und Verfahren beschrieben wurde, ist die Erfindung nicht darauf beschränkt, sondern ist auch auf andere Bereiche anwendbar, in denen eine passgenaue Ausrichtung einer sich bewegenden Bahn mit einem bildtragenden Element zu erfolgen hat.

[0052] Die Erfindung wurde mit besonderem Bezug auf bevorzugte Ausführungsbeispiele beschrieben, ist aber nicht darauf beschränkt, sondern kann innerhalb ihres Geltungsbereichs Änderungen und Abwandlungen unterzogen werden.

Bezugszeichen

[0053]

10	Schräglaufregistervorrichtung
100	Bogenregistersystem

102	erste Antriebsbaugruppe
104	zweite Antriebsbaugruppe
106	dritte Antriebsbaugruppe
108	erste Welle
110	Rahmen
110a	Lager
110b	Lager
110c	Lager
110d	Lager
112	erste Antriebswalze
112a	Umfangssegment
112b	Abstandswalzenlager
114	Getriebezug
114a	Rad
116	Markierung
118	Sensormechanismus
118a,b	Schrittmotoransteuerungsleitungen
120	zweite Welle
122	zweite Antriebswalze
122a	Umfangssegment
122b	Abstandswalzenlager
124	Getriebezug
124a	Rad
126	Erkennungszeichen
128	Sensormechanismus
130	Rohr
132	dritte Antriebswalze
132a	gebogenes Umfangssegment
134	Stift
136	Nut
138	Riemenscheiben-/Riemengruppe
138a	Riemenscheibe
138b	Riemenscheibe
138c	Antriebsriemen
140	Halterung
142	Antriebswelle
144	Rad
146	Platte
148	Erkennungszeichen
150	Sensormechanismus
152	Welle
154	Mitläuferwalzen
156	Mitläuferwalzen
160a	Spaltsensor
160b	Spaltsensor
162a	Spurlängssensor
162b	Spurlängssensor
164	Sensor
200	Codierrad
202	Lichtquelle
204	Fotomesswandler
206	Codiererimpulse
208	Leitung
210	Schalt- und Steuereinheit
212	Leitung
214	Impulsgenerator
216	Schrittmotorimpulse
216a, 216b	Schrittmotor-Ansteuerungsimpulse
218	Leitung
220	Registersystemsteuerung
302	programmierbarer Zeitgeber
CTR1	Zähler 1
CTR2	Zähler 2
I	Bild
M1	erster Schrittmotor
M2	zweiter Schrittmotor
M3	dritter Schrittmotor
Out 1	Ausgabeleitung
Out 2	Ausgabeleitung
P	Bogentransportweg
R	Übertragungswalze
REG1	Register 1
REG2	Register 2
S	Bogen
T	Übertragungsstation
W	Bahn
Z	Zeitpunkt

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vorwärtsbewegen eines Empfangselements in einer passgenau ausgerichteten Beziehung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit bewegt, wobei die Vorrichtung folgendes umfasst:

einen Motor (M_1), der auf Motoransteuerungsimpulse (216a,b) anspricht;
ein Antriebselement (102), das zum Eingriff mit dem Empfangselement betreibbar ist;
eine Antriebskupplung (108, 114), die den Motor und das Antriebselement (102) miteinander verbindet; und
einen Codierer (200), der zum Erzeugen von Codiererimpulsen (206) betreibbar ist, die der Bewegung des bildtragenden Elements entsprechen; und
einen Impulsgenerator, der zum Erzeugen von Motoransteuerungsimpulsen betreibbar ist, wobei der Impulsgenerator mit dem Motor (M_1) verbunden ist und Motoransteuerungsimpulse in Ansprechen auf die Codiererimpulse (206) zum Beschleunigen des Empfangselements auf eine Geschwindigkeit erzeugt, die ungefähr gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung, die weiterhin einen Zeitgeber (302) umfasst, der zum Bestimmen einer Zeitverzögerung zwischen der Erfassung des Empfangselements durch einen Spurlängssensor (162a/b) und dem Beginn einer nachfolgenden Bewegung des Motors (M_1) betreibbar ist sowie

eine Verzögerungseinrichtung, die zur Verzögerung der Beschleunigung des Empfangselements auf die ungefähre Bildtransportgeschwindigkeit (220) um den Betrag der Verzögerungszeit betreibbar ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der Motor (M_1) ein Schrittmotor ist, der zum Antreiben des Antriebselements (102) in einer Vielzahl von Schritten konfiguriert ist.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Empfangselement ein zugeschnittener Bogen Papier oder eines transparenten Materials ist.

5. Empfangselement-Registersystem zum passgenauen Ausrichten eines Empfangselements auf einem im Wesentlichen ebenen Transportweg (P) relativ zu einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei das Empfangselement-Registersystem folgendes umfasst:

einen Codierer (200), der zur Verfolgung der Bewegung des bildtragenden Elements betreibbar ist;
eine um eine Achse drehbare Antriebsbaugruppe (102, 104, 106);
einen Motor (M_1), der zum Antreiben der Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) derart betreibbar ist, dass das Empfangselement auf dem Transportweg (P) vorwärts bewegbar ist, und dass der Motor (M_1) gemäß einer Ausgabe des Codierers (200) ansteuerbar ist, um das Empfangselement auf eine Geschwindigkeit zu bringen, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist.

6. Empfangselement-Registersystem zum passgenauen Ausrichten eines Empfangselements auf einem im Wesentlichen ebenen Transportweg (P) relativ zu einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei das Empfangselement-Registersystem folgendes umfasst:

einen Codierer (200), der zur Verfolgung der Bewegung des bildtragenden Elements betreibbar ist;
eine um eine Achse drehbare Antriebsbaugruppe (102, 104, 106);
einen Motor (M_1), der zum Antreiben der Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) derart betreibbar ist, dass das Empfangselement auf dem Transportweg (P) vorwärts bewegbar ist, und
einen Mikroprozessor, der zum Empfangen eines Eingangssignals (206) von dem Codierer (200) und zum Ansteuern des Motors (M_1) gemäß des Codierer-Eingangssignals betreibbar ist, um die Bewegung des Empfangselements auf eine Geschwindigkeit zu beschleunigen, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist.

7. Empfangselement-Registersystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Empfangselement-Registersystem zudem einen Sensor (160a,b) umfasst, der zum Erfassen einer Vorderkante des Empfangselements betreibbar ist, wenn diese das Empfangselement-Registersystem erreicht wobei
der Mikroprozessor (210) betreibbar ist, um ein Sensor-Eingangssignal von dem Sensor (160a,b) zu empfangen, eine Zeit zwischen der Erfassung der Vorderkante des Empfangselements und einer nachfolgenden Bewegung des Motors (M_1) auf Basis des Sensor-Eingangssignals zu bestimmen und die Ansteuerung des Motors (M_1) um die ermittelte Zeitdauer zu verzögern.

8. Empfangselement-Registersystem zum passgenauen Ausrichten eines Empfangselements auf einem im Wesentlichen ebenen Transportweg (P) relativ zu einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei das Empfangselement-Registersystem folgendes umfasst:

einen Codierer (200), der zur Verfolgung der Bewegung des bildtragenden Elements betreibbar ist;
eine um eine Achse drehbare Antriebsbaugruppe (102, 104, 106);
einen Motor (M_1), der zum Antreiben der Antriebsbaugruppe (102, 104, 108) derart betreibbar ist, dass das Empfangselement auf dem Transportweg (P) vorwärts bewegbar ist, und
erste Mittel zum Ansteuern des Motors (M_1) in Ansprechen auf eine Ausgabe des Codierers (200), um die Bewegung des Empfangselement auf eine Geschwindigkeit zu beschleunigen, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist.

9. Empfangselement-Registersystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** das Empfangselement-Registersystem zudem einen Sensor (160a,b) umfasst, der zum Erfassen einer Vorderkante des Empfangselements betreibbar ist, wenn diese das Empfangselement-Registersystem erreicht, sowie

einen Zeitgeber (302), der zum Empfangen eines Eingabesignal von dem Sensor (160a,b) und zum Bestimmen der Zeitdauer zwischen der Erfassung der Vorderkante des Empfangselements und einer nachfolgenden Bewegung des Motors (M_1) betreibbar ist; und
zweite Mittel zum Verzögern der Ansteuerung der Antriebsbaugruppe (102, 104, 106) durch die ersten Mittel um die ermittelte Zeitdauer.

10. Verfahren zum Bewegen eines Empfangselements in passgenaue Ausrichtung mit einem bildtragenden Element, das sich mit einer Bildtransportgeschwindigkeit (220) bewegt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Bereitstellen eines Codierers (200), der die Bewegung des bildtragenden Elements verfolgt;
Bereitstellen eines Motors (M_1); und
Ansteuern des Motors (M_1) in Ansprechen auf eine Ausgabe des Codierers (200), um das Empfangselement auf eine Geschwindigkeit zu beschleunigen, die im Wesentlichen gleich der Bildtransportgeschwindigkeit (220) ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, das zudem folgende Schritte umfasst:

Erfassen einer Vorderkante des Empfangselements;
Bestimmen einer Zeitdauer zwischen der Erfassung der Vorderkante eines Empfangselements und einer nachfolgenden Bewegung des Motors (M_1); und
Verzögern des Schrittes zur Ansteuerung des Motors (M_1) um die ermittelte Zeitdauer.

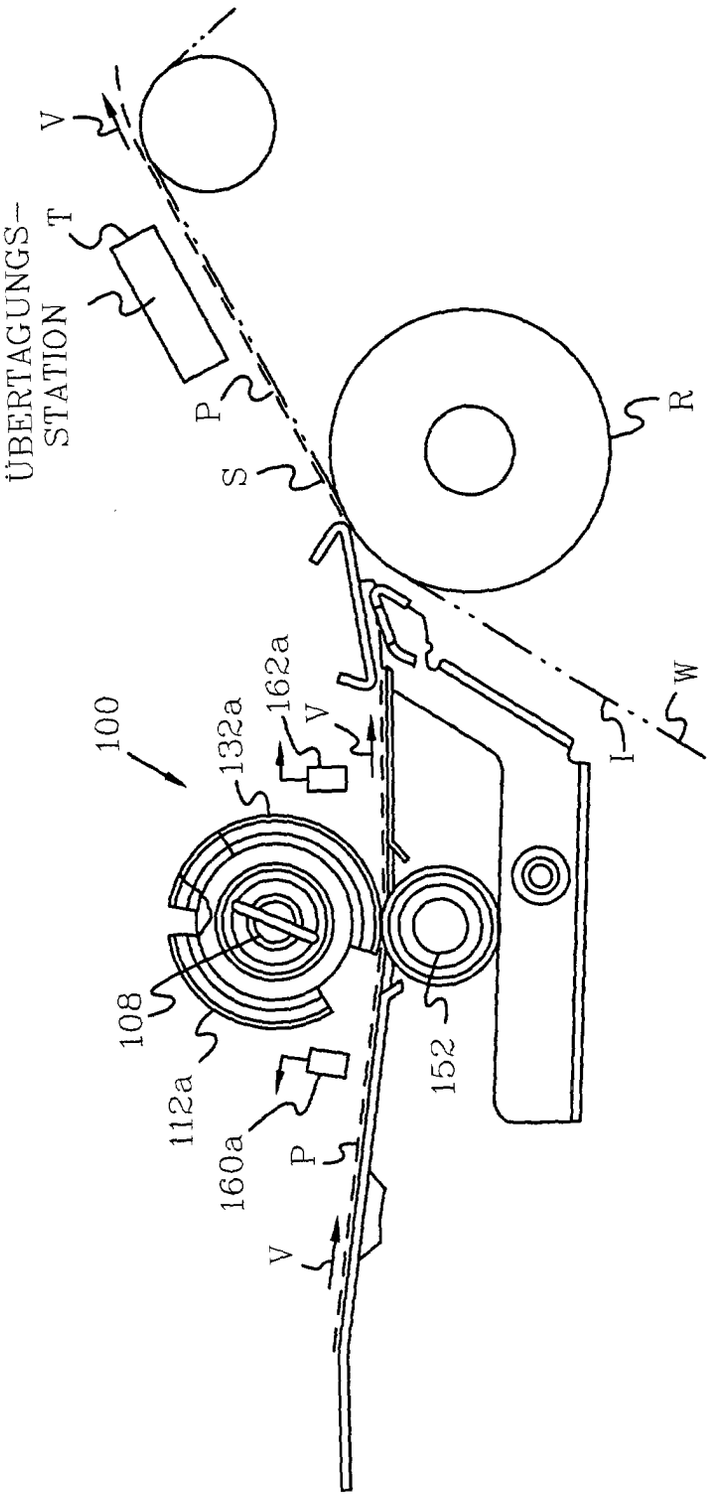

ÜBERTAGUNGS-
STATION
T
V
P
S
R
W
I
100
132a
162a
V
108
112a
160a
P
V
152

FIG. 1

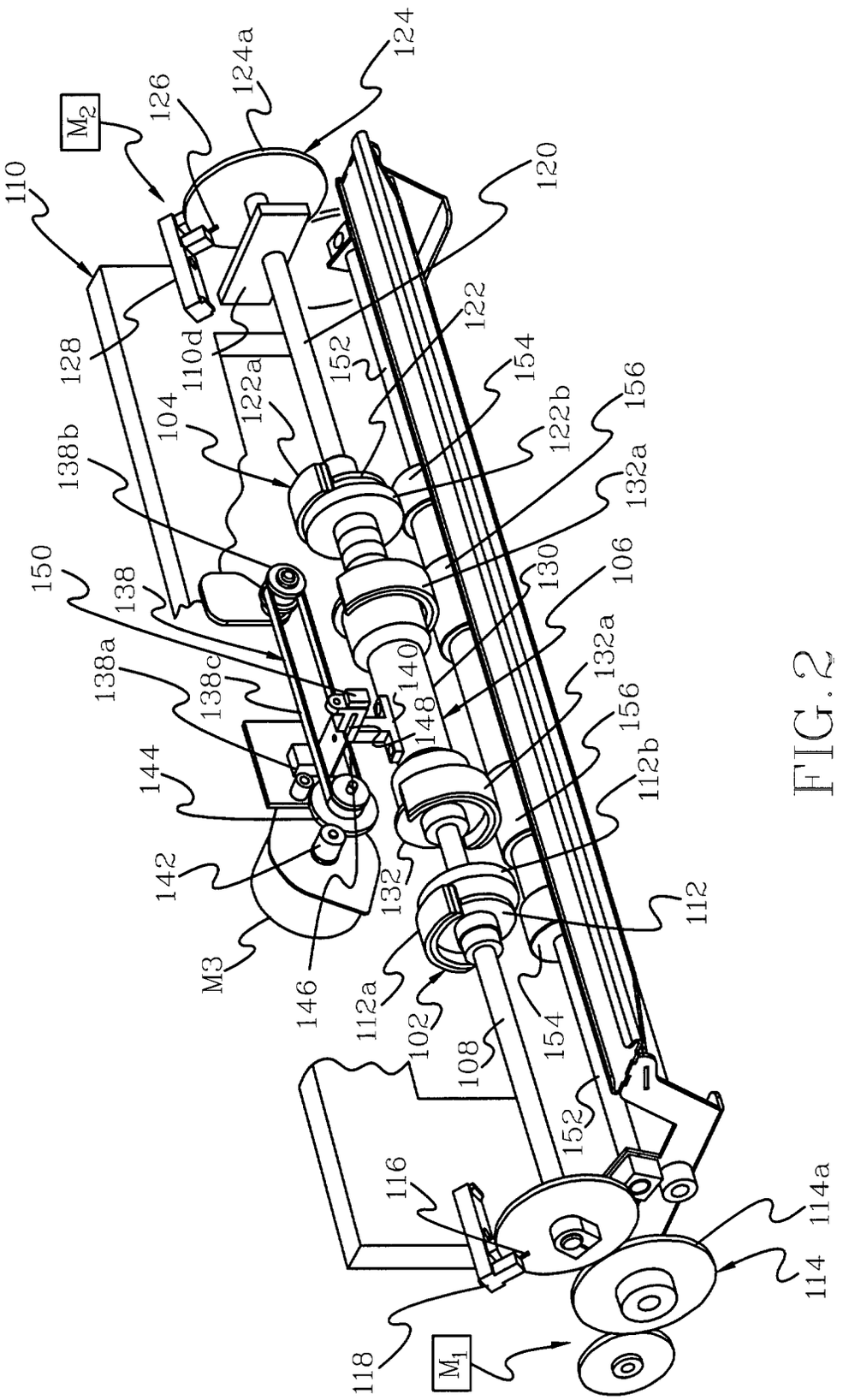

110
M2
126
124a
124
120
128
110d
122
152
154
122a
104
122b
156
138b
132a
150
138
130
106
138a
138c
140
148
132a
156
144
112b
142
132
112
M3
146
112a
102
108
154
152
116
114a
114
118
M1

FIG. 2

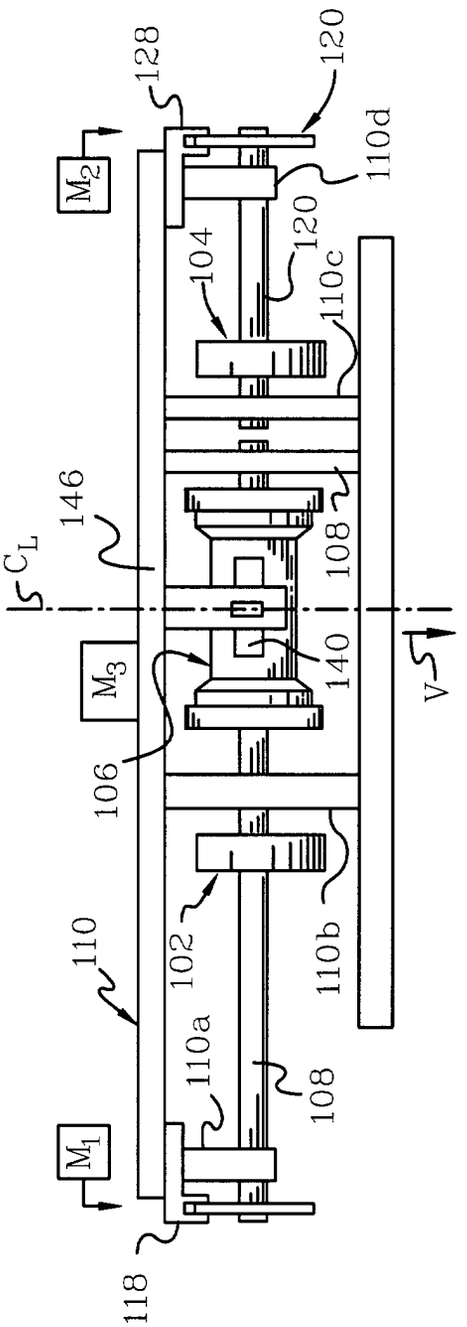

128
120
110d
M_2
104
120
110c
146
C_L
108
M_3
140
106
110
102
110a
110b
108
M_1
118

FIG. 3

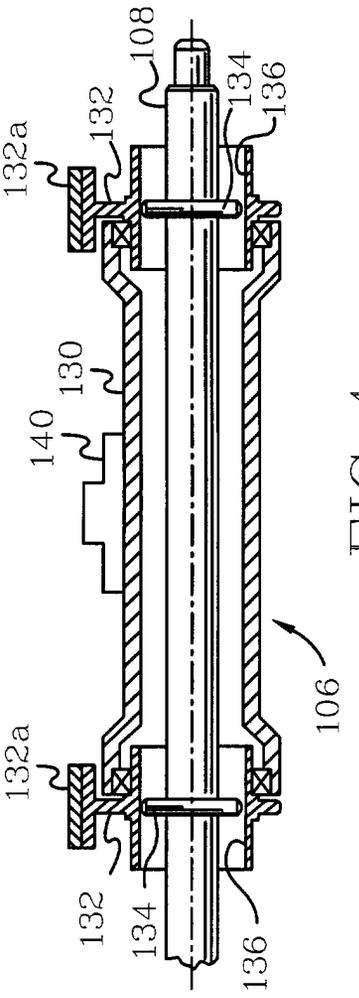

108
134
136
132a
132
130
140
132a
106
132
134
136

FIG. 4

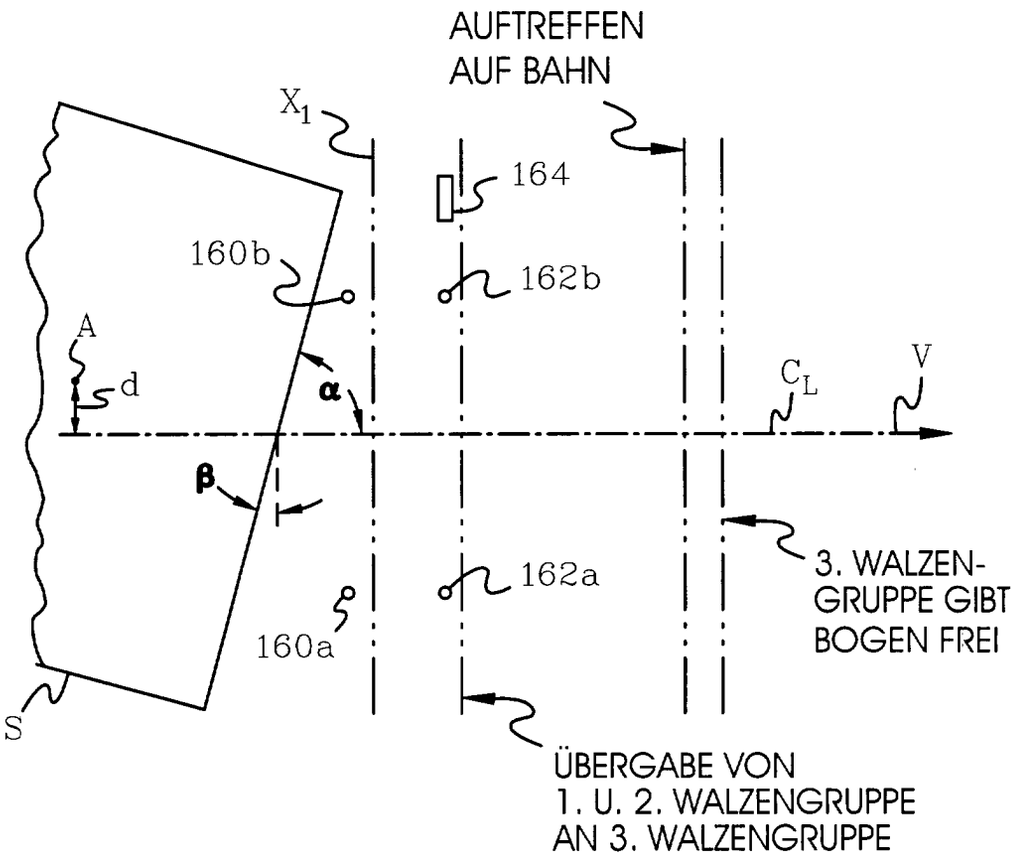

AUFTREFFEN
AUF BAHN
X1
164
160b
162b
A
d
α
CL
V
β
3. WALZEN-
GRUPPE GIBT
BOGEN FREI
162a
160a
S
ÜBERGABE VON
1. U. 2. WALZENGRUPPE
AN 3. WALZENGRUPPE

FIG.5

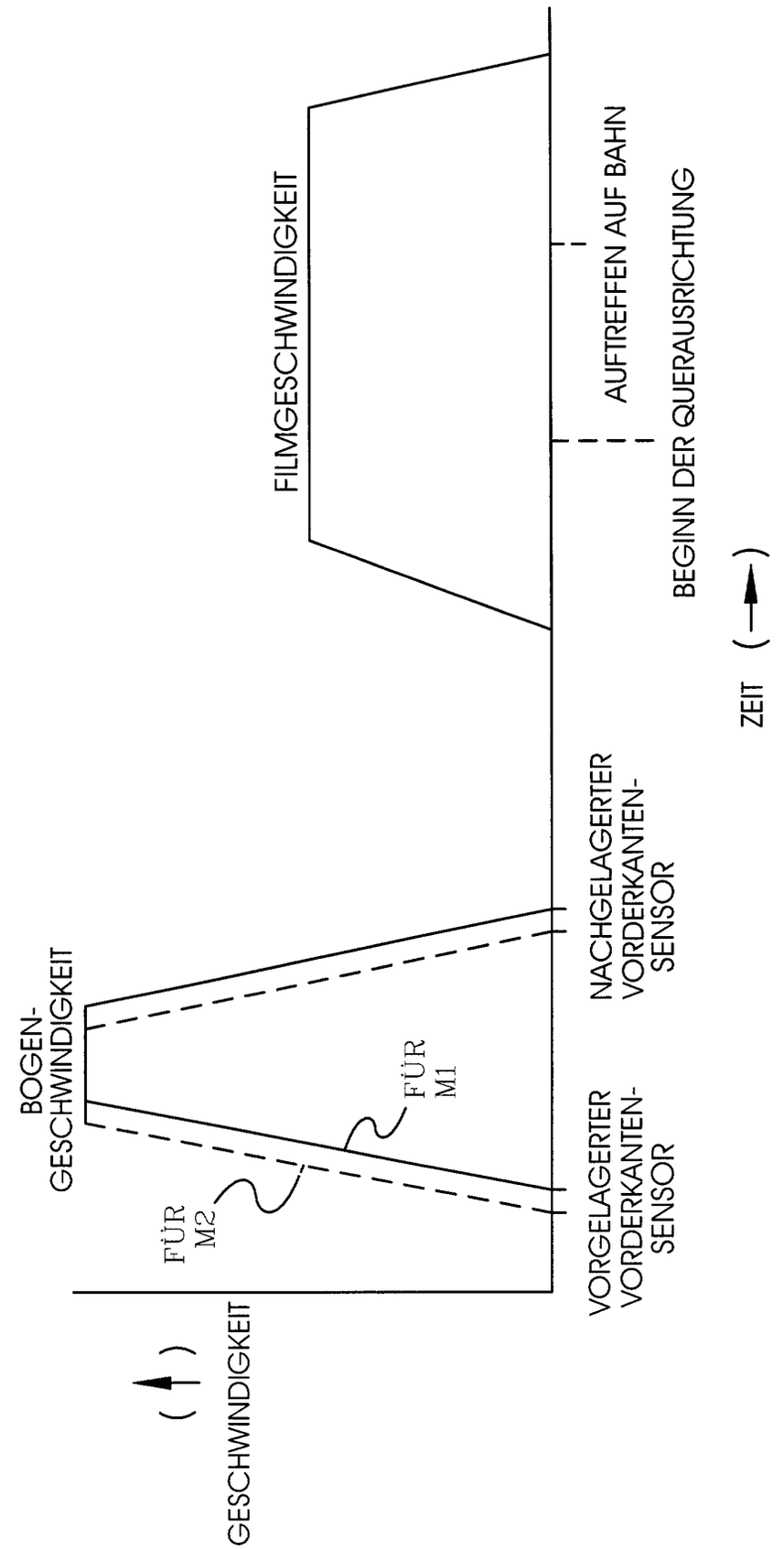

FILMGESCHWINDIGKEIT
AUFTREFFEN AUF BAHN
BEGINN DER QUERAUSRICHTUNG
ZEIT
BOGEN-GESCHWINDIGKEIT
FÜR M2
FÜR M1
NACHGELAGERTER VORDERKANTEN-SENSOR
VORGELAGERTER VORDERKANTEN-SENSOR
GESCHWINDIGKEIT

FIG. 6

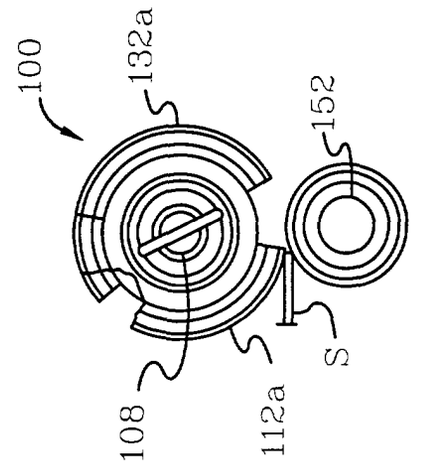


FIG. 7a

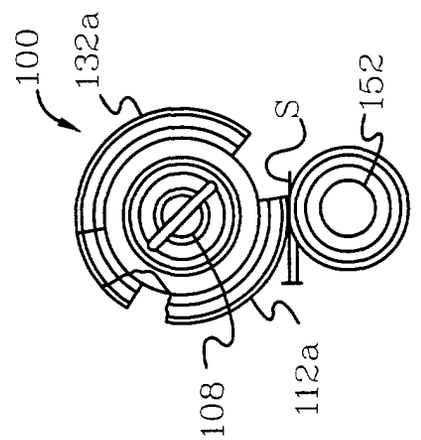


FIG. 7b

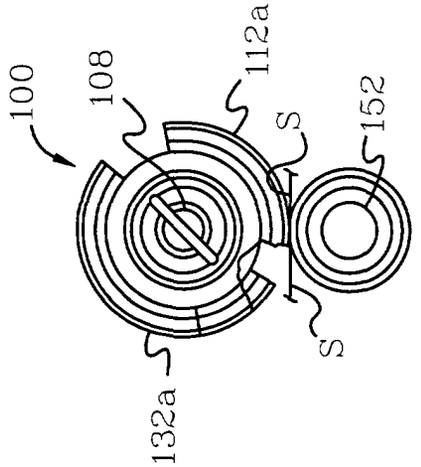


FIG. 7c

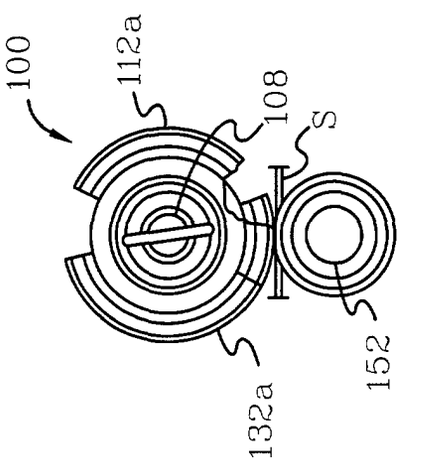


FIG. 7d

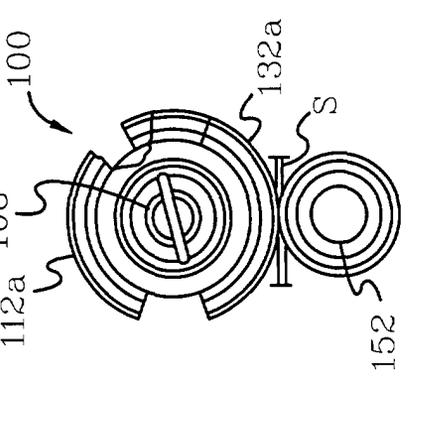


FIG. 7e

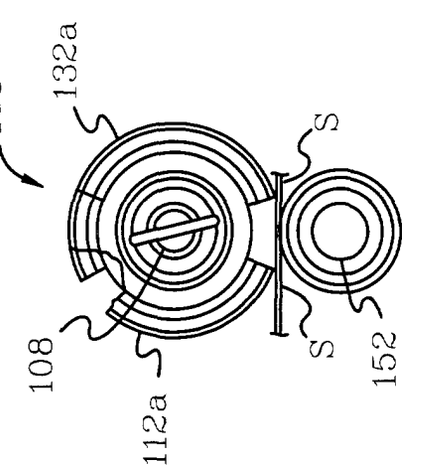


FIG. 7f

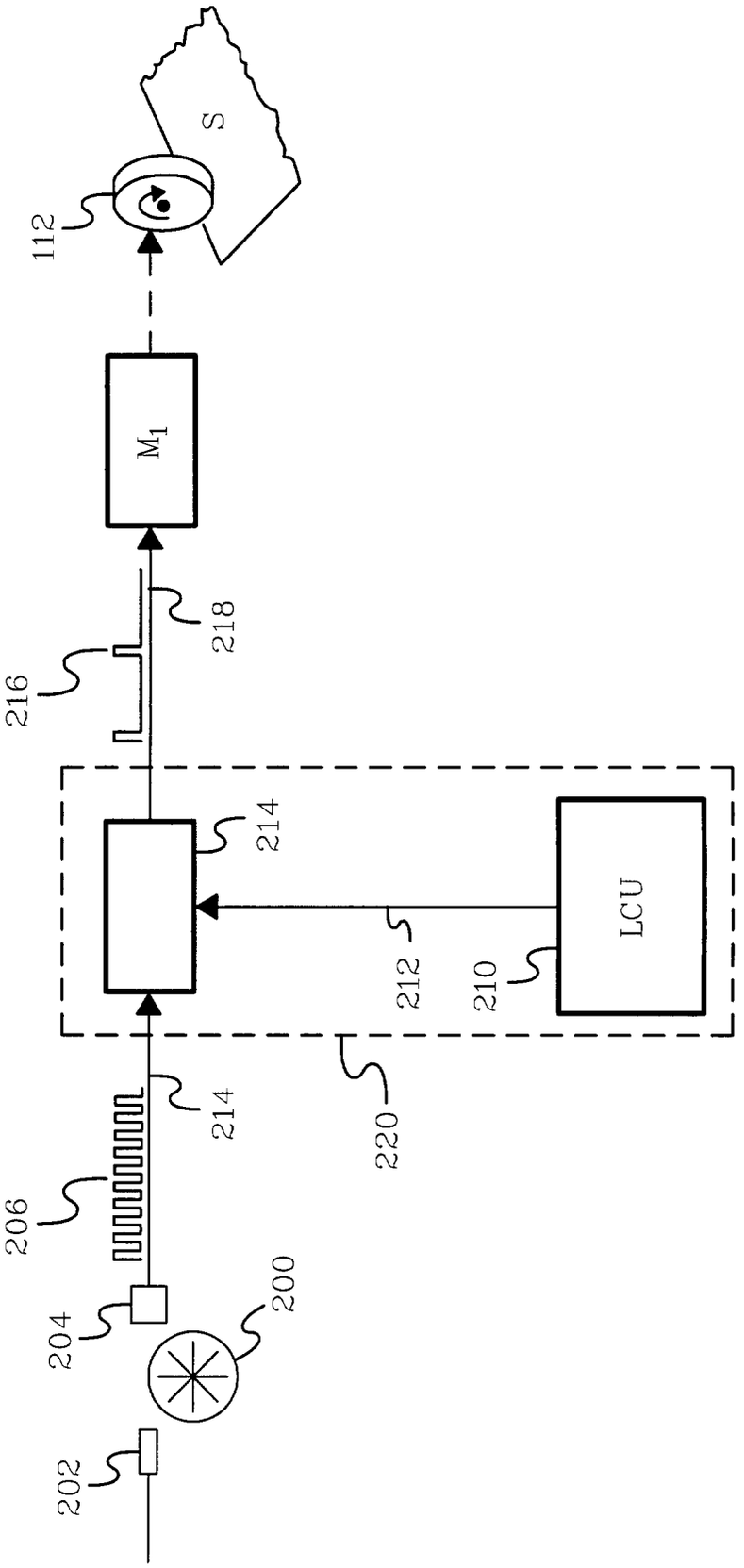


FIG. 8

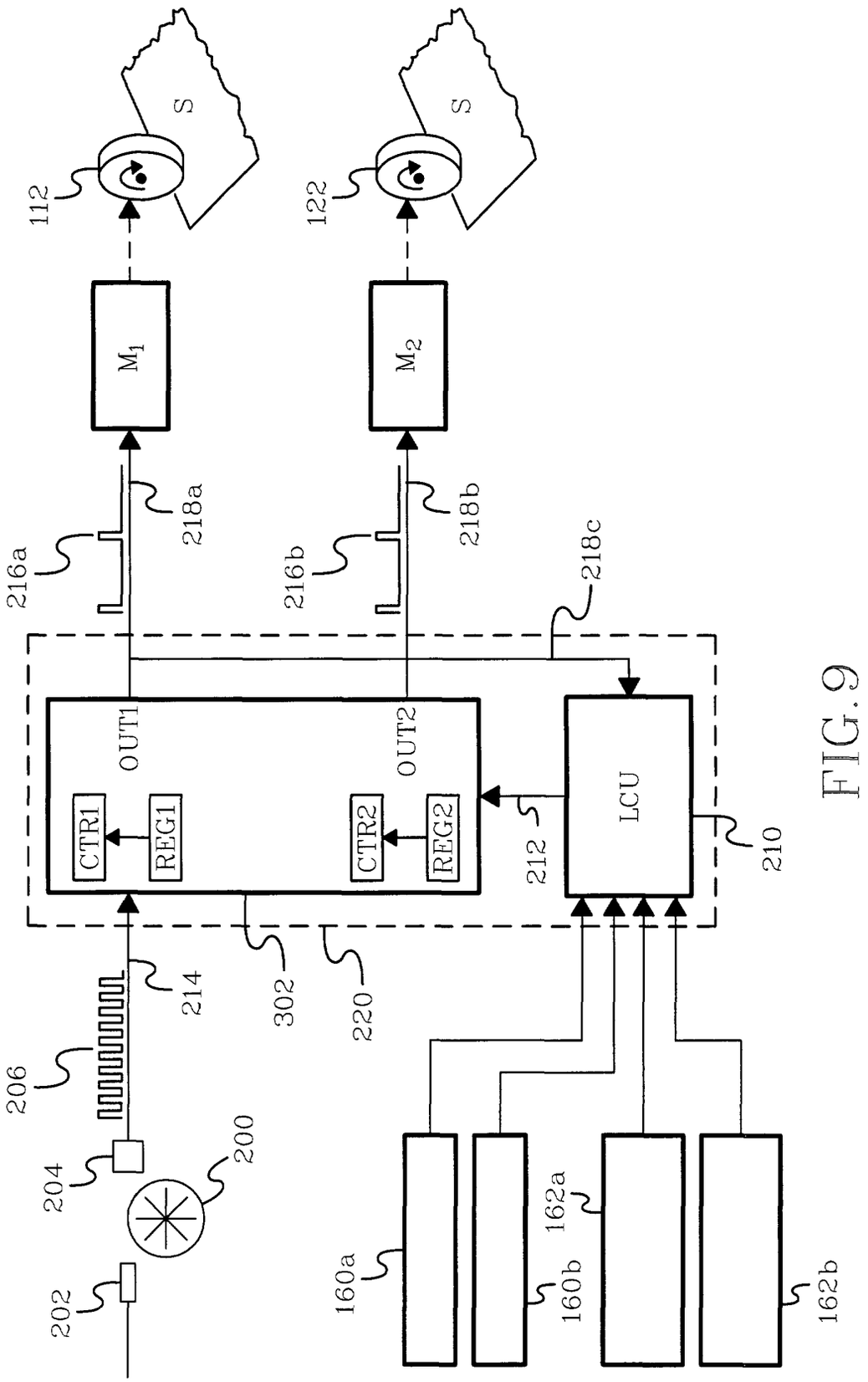
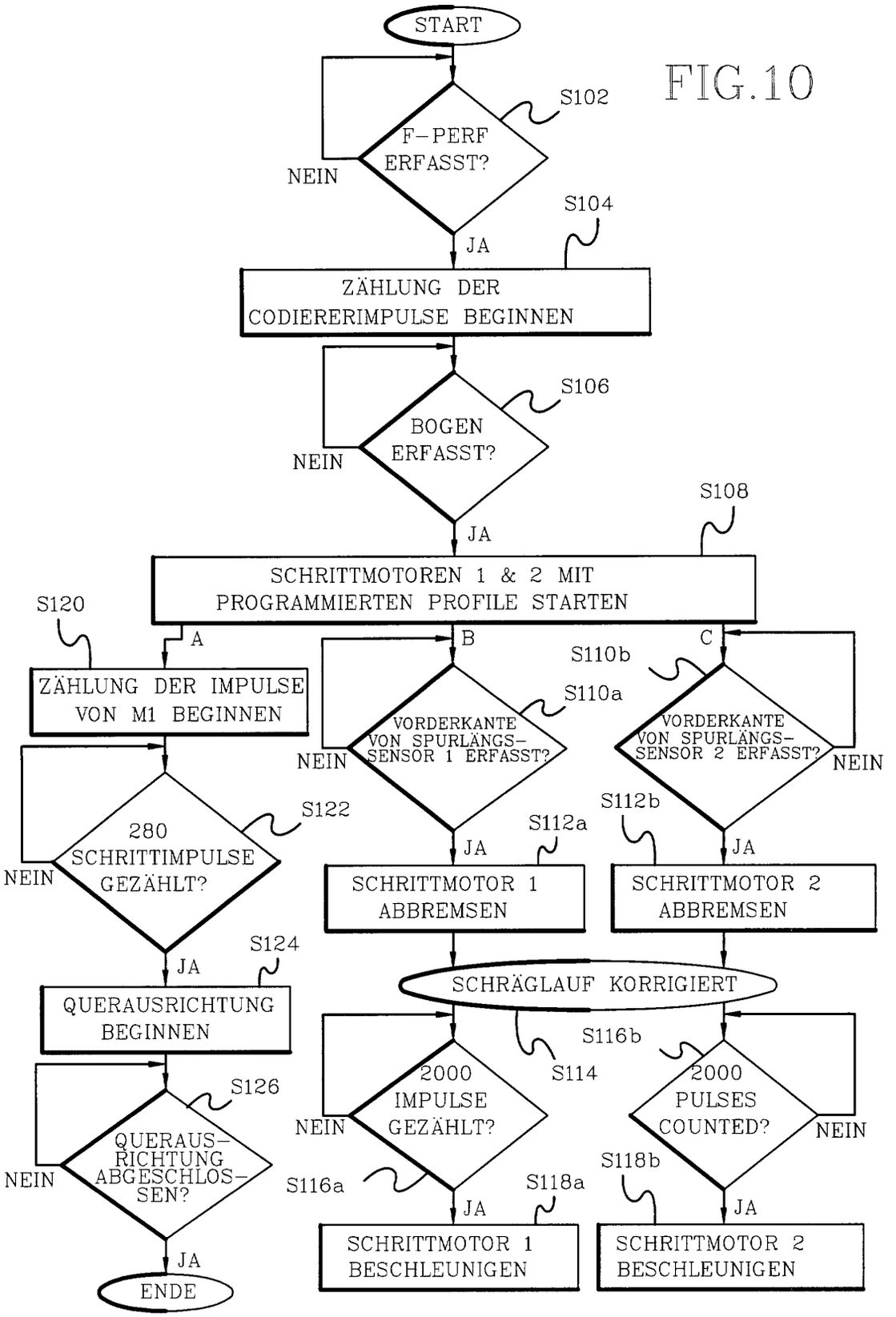

S
S
112
122
M1
M2
216a
218a
216b
218b
218c
OUT1
OUT2
CTR1
REG1
CTR2
REG2
LCU
212
210
214
302
220
206
204
200
202
160a
160b
162a
162b

FIG. 9

FIG.10


START
S102
F-PERF ERFASST?
NEIN
JA
S104
ZÄHLUNG DER CODIERERIMPULSE BEGINNEN
S106
BOGEN ERFASST?
NEIN
JA
S108
SCHRITTMOTOREN 1 & 2 MIT PROGRAMMIERTEN PROFILE STARTEN
S120
A
B
C
ZÄHLUNG DER IMPULSE VON M1 BEGINNEN
S110b
S110a
VORDERKANTE VON SPURLÄNGS-SENSOR 1 ERFASST?
NEIN
VORDERKANTE VON SPURLÄNGS-SENSOR 2 ERFASST?
NEIN
280 SCHRITTIMPULSE GEZÄHLT?
S122
NEIN
JA
S112a
S112b
JA
JA
SCHRITTMOTOR 1 ABBREMSEN
SCHRITTMOTOR 2 ABBREMSEN
S124
JA
SCHRÄGLAUF KORRIGIERT
QUERAUSRICHTUNG BEGINNEN
S116b
S114
2000 IMPULSE GEZÄHLT?
NEIN
2000 PULSES COUNTED?
NEIN
S126
QUERAUS-RICHTUNG ABGESCHLOS-SEN?
NEIN
S116a
S118a
S118b
JA
JA
JA
SCHRITTMOTOR 1 BESCHLEUNIGEN
SCHRITTMOTOR 2 BESCHLEUNIGEN
JA
ENDE

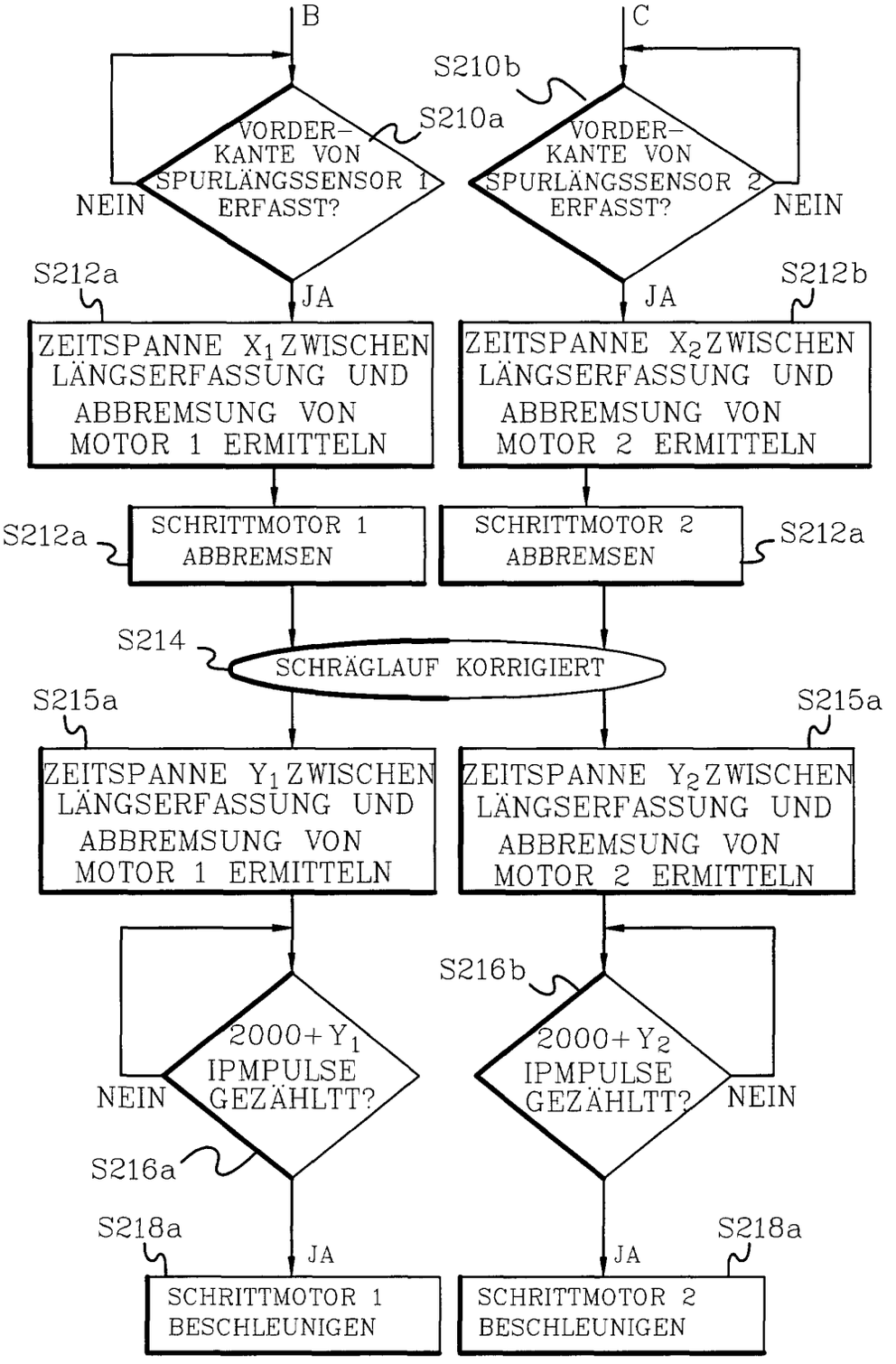

B
C
S210b
S210a
VORDER-KANTE VON SPURLÄNGSSENSOR 1 ERFASST?
VORDER-KANTE VON SPURLÄNGSSENSOR 2 ERFASST?
NEIN
NEIN
JA
JA
S212a
S212b
ZEITSPANNE X_1 ZWISCHEN LÄNGSERFASSUNG UND ABBREMSUNG VON MOTOR 1 ERMITTELN
ZEITSPANNE X_2 ZWISCHEN LÄNGSERFASSUNG UND ABBREMSUNG VON MOTOR 2 ERMITTELN
S212a
SCHRITTMOTOR 1 ABBREMSEN
SCHRITTMOTOR 2 ABBREMSEN
S212a
S214
SCHRÄGLAUF KORRIGIERT
S215a
S215a
ZEITSPANNE Y_1 ZWISCHEN LÄNGSERFASSUNG UND ABBREMSUNG VON MOTOR 1 ERMITTELN
ZEITSPANNE Y_2 ZWISCHEN LÄNGSERFASSUNG UND ABBREMSUNG VON MOTOR 2 ERMITTELN
S216b
$2000+Y_1$ IPMPULSE GEZÄHLTT?
$2000+Y_2$ IPMPULSE GEZÄHLTT?
NEIN
NEIN
S216a
S218a
S218a
JA
JA
SCHRITTMOTOR 1 BESCHLEUNIGEN
SCHRITTMOTOR 2 BESCHLEUNIGEN

FIG.11