(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. April 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/035315 A2

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: B41J

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/011268

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Oktober 2003 (10.10.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 47 456.7 11. Oktober 2002 (11.10.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **OCÉ PRINTING SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Siemensallee 2, 85586 Poing (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **FUCHS, Werner** [DE/DE]; Maistrasse 20a, 82237 Wörthsee (DE). **TAUBENBERGER, Hans** [DE/DE]; Tölzer Strasse 132, 83703 Gmund (DE). **GASSNER, Günther** [DE/DE]; Hart 10c, 84453 Mühldorf (DE). **MESCHENMOSER, Friedrich** [DE/DE]; Am Gänsbuckel 1, 85630 Grasbrunn (DE).

(74) Anwälte: **SCHAUMBURG, Karl-Heinz** usw.; Postfach 86 07 48, 81634 München (DE).

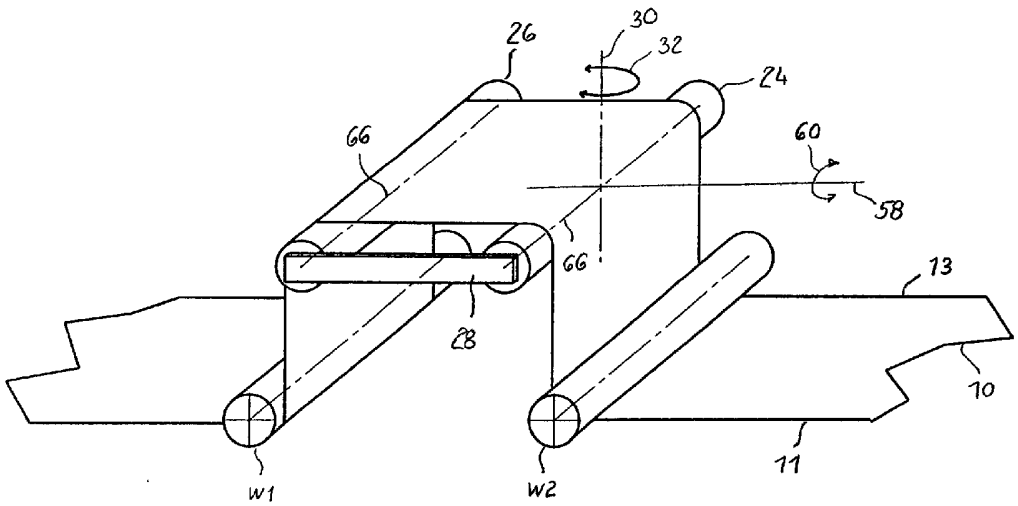
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: JP, US.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR GUIDING A CONTINUOUS WEB BY MEANS OF A PIVOTABLE APPARATUS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR FÜHRUNG EINER ENDLOSEN BAHN MIT HILFE EINER SCHWENKBAREN VORRICHTUNG



(57) Abstract: Disclosed is a device for guiding a continuous web (10), said continuous web (10) being directed about a given angle of wrap via two rolls (24, 26). The shafts of said rolls (24, 26) lie parallel on one plane and are held by a frame (28) which can be swiveled about a first axis of rotation (30) so as to modify the position of the edge (11, 13) of the web (10) in the direction of the roll shafts. The frame can also be swiveled about a second axis of rotation (58), one component of which runs parallel to the direction of movement of the web (10) between the two rolls (24, 26).

(57) Zusammenfassung: Beschrieben wird eine Vorrichtung zur Führung einer endlosen Bahn (10), bei der die endlose Bahn (10) über zwei Walzen (24, 26)um jeweils einen vorgegebenen Umschlingungswinkel geführt ist, deren Achsen parallel in einer Ebene liegen und durch einen Rahmen (28) gehalten sind. Der Rahmen (28) ist um eine erste Drehachse (30) verschwenkbar, um die Lage der Kante (11, 13) der Bahn (10) in Richtung der Walzenachsen zu verändern. Der Rahmen (28) ist ferner um eine zweite Drehachse (58) verschwenkbar, deren eine Komponente parallel in Bewegungsrichtung der Bahn (10) zwischen den zwei Walzen (24, 26) verläuft.

WO 2004/035315 A2

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Vorrichtung und Verfahren zur Führung einer endlosen Bahn mit Hilfe einer schwenkbaren Vorrichtung

Die Erfindung betrifft Vorrichtungen zur Führung einer endlosen Bahn, wie sie beispielsweise in einem Drucker oder Kopierer verwendet wird. Ferner betrifft die Erfindung Verfahren zum Führen einer endlosen Bahn.

Bei der Führung einer Papierbahn durch einen Drucker hindurch kann aufgrund ungleichmäßiger mechanischer Bahneigenschaften der Papierbahn oder aufgrund einer nicht exakt parallelen Grundeinstellung der verschiedenen Führungswalzen es zu einem seitlichen Verzug der Papierbahn und zu einer bereichsweisen Wellenbildung und/oder einem einseitigen Durchhängen der Papierbahn trotz stabil laufender Vorderkante kommen. Solche Wellen können an Umlenkungen mit Gegendruckrollen, wie sie beispielsweise für den Transport erforderlich sind, zu Falten gebügelt werden. Weiterhin ist ein einseitiges Durchhängen der Bahn beispielsweise im Bereich einer berührungslos arbeitenden Fixierstation störend, weil der durchhängende Bahnabschnitt in Berührung mit mechanischen Teilen kommen kann und die Tonerbilder dabei verwischt werden oder der durchhängende Abschnitt einer zu hohen Energiebelastung ausgesetzt wird.

Aus der US-A-5,021,673 ist eine Vorrichtung zur Führung einer Papierbahn bekannt, bei der zum Führen der Bahn an beiden Seitenkanten Rollen angeordnet sind, die mit unterschiedlicher Kraft auf die Bahn Druck ausüben. Auf diese Weise kann eine seitliche Verschiebung der Bahn korrigiert werden.

In der US-A-5,323,944 ist eine Einrichtung zur Steuerung der seitlichen Lage einer Bahn beschrieben, bei der die Bahn zwischen einer Druckrolle und einer Gegendruckrolle hindurchgeführt wird. Die Druckrolle ist verschwenkbar, und die längs der Achse auf die Gegendruckrolle ausgeübte Kraft kann variiert werden, um die Seitenkante der Bahn zu verschieben. Die

aktuelle Lage der Seitenkante der Bahn wird mit Hilfe optoelektronischer Sensoren erfaßt.

Die US-A-6,104,907 beschreibt eine Vorrichtung zur Führung einer Papierbahn in einem Drucker. Zur Vermeidung von Vibrationen und Geschwindigkeitsvariationen wird die Papierbahn um Walzen geführt und geklemmt, wobei auch einer seitlichen Verschiebung der Bahn entgegengewirkt wird. Beispielsweise wird zur Vermeidung der seitlichen Verschiebung eine Führungswalze mit Stiften verwendet, die in entsprechende Löcher der Bahn eingreifen. Eine andere Variante sieht vor, die Kraft zu variieren, die eine Walze längs ihrer Achse auf die Papierbahn ausübt. Bei einer weiteren Variante wird die Papierbahn zwischen Paaren mit oberen und unteren Walzen geführt. Diese oberen und unteren Walzen umschlingen und klemmen die Bahn mit einem vergrößerten Umschlingungswinkel und verhindern so eine Geschwindigkeitsvariation der Bahn.

Aus den Dokumenten DE 689 07 466 T2, DE-OS 14 24 318, DE 195 20 637 und DE 199 60 649 A1 sind Bahnführungsvorrichtungen zum Führen einer endlosen Bahn bekannt. Ferner sind aus den Dokumenten DE 199 53 353 A1 und DE 44 35 077 A1 sind schwenkbare Abzugsvorrichtungen für Papierbahnen bekannt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, Vorrichtungen und Verfahren anzugeben, mit denen eine genaue Führung einer Endlosbahn ermöglicht wird und ein einseitiges Durchhängen der Bahn vermieden wird.

Diese Aufgabe wird für eine Vorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Gemäß dieser Lösung ist die endlose Bahn über zwei Walzen um jeweils einen vorgegebenen Umschlingungswinkel geführt. Die Achsen der Walzen liegen parallel in einer Ebene und sind durch einen Rahmen gehalten. Der Rahmen ist um eine erste Drehachse im wesentlichen senkrecht zu dieser Ebene ver-

schwenkbar, um die Lage der Kante der Bahn in Richtung der Walzenachsen zu verändern. Auf diese Weise kann eine seitliche Verschiebung der Bahn korrigiert werden. Weiterhin ist der Rahmen in einer zweiten Drehachse verschwenkbar, deren eine Richtungs-Komponente im dreidimensionalen Raum parallel in Bewegungsrichtung der Bahn zwischen den zwei Walzen verläuft. Auf diese Weise kann die Bahnspannung auf einer Seite der Bahn verändert werden, wodurch ein einseitiges Durchhängen der Bahn vermieden wird. Die zweite Drehachse kann auch ausschließlich parallel in Bewegungsrichtung der Bahn verlaufen. Die weiteren Komponenten im dreidimensionalen Raum sind dann bezogen auf die Bewegungsrichtung Null. Der dann erzielbare Effekt der Bahnspannungsänderung ist maximal. Es ergeben sich jedoch konstruktive Vorteile bei schräger Lage der Drehachse zur Bewegungsrichtung, wobei nur eine Komponente parallel zur genannten Bewegungsrichtung verlaufen muß.

Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Führung einer endlosen Bahn angegeben.

Zum besseren Verständnis der vorliegenden Erfindung wird im folgenden auf die in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiele Bezug genommen, die anhand spezifischer Terminologie beschrieben sind. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß der Schutzumfang der Erfindung dadurch nicht eingeschränkt werden soll, da derartige Veränderungen und weitere Modifizierungen an den gezeigten Vorrichtungen und/oder den Verfahren sowie derartige weitere Anwendungen der Erfindung, wie sie darin aufgezeigt sind, als übliches derzeitiges oder künftiges Fachwissen eines zuständigen Fachmannes angesehen werden. Die Figuren zeigen Ausführungsbeispiele der Erfindung, nämlich

Figur 1 eine schematische Darstellung des Papiertransports in einem Hochleistungsdrucker mit einem in zwei Drehachsen verstellba-

ren Drehrahmen sowie eine verschwenkbare Abzugsvorrichtung,

Figur 2 den prinzipiellen Aufbau des Drehrahmens,

Figur 3 eine Einlaufwalze mit Bahnzugmessung,

Figur 4 eine schematische Darstellung zur Steuerung des Bahntransports gemäß einer ersten Variante,

Figur 5 die Darstellung einer Steuerung gemäß einer zweiten Variante,

Figur 6 die schematische Darstellung einer Steuerung gemäß einer dritten Variante,

Figur 7 den prinzipiellen Aufbau eines elektrografischen Druckers, bei dem eine Bahnführung realisiert ist,

Figur 8 eine schematische Anordnung mit einem ersten Sensor zum Erfassen der Seitenkante der Bahn,

Figur 9 ein Blockschaltbild des Regelkreises zum Regeln der Lage der Seitenkante,

Figur 10 einen schematischen Aufbau mit einem zusätzlichen zweiten Sensor im Zuführbereich der Bahn,

Figur 11 ein Blockschaltbild der Lageregelung mit zwei Sensoren,

Figur 12 den prinzipiellen Aufbau mit drei Sensoren,

Figur 13 das Blockschaltbild der Lageregelung, bei der die Signale der drei Sensoren berücksichtigt werden,

Figur 14 einen Drehrahmen mit einer einzigen angetriebenen Walze und Gegendruckwalzen,

Figur 15 eine schematische Ansicht nach Figur 1 in Querschnitt,

Figur 16 ein Beispiel mit kleinem Umschlingungswinkel,

Figur 17 Beispiele, bei denen die Drehachse des Rahmens senkrecht zur abgeführten Bahn steht,

Figur 18 Beispiele, bei denen die Drehachse parallel zur Bewegungsrichtung der abgeführten Bahn verläuft,

Figur 19 ein Beispiel einer Bahnführungsvorrichtung,

Figur 20 ein Beispiel einer Bahn mit aufgebrachten Klebeetiketten,

Figur 21 das Rollverhalten der Gegenrolle mit einem weichen Belag,

Figur 22 eine Bahn mit Etiketten, die auf der Seite der angetriebenen Walze aufgeklebt sind,

Figur 23 eine Anordnung mit weggeschwenkter Gegenrollenvorrichtung, und

Figur 24 eine Bahnführungsvorrichtung mit einer ortsfest angeordneten angetriebenen Walze und einer Vielzahl von verdrehbaren Gegenrollen.

Figur 1 zeigt schematisch den Transport einer endlosen Papierbahn 10 durch einen Hochleistungsdrucker. In der oberen Bildhälfte der Figur 1 ist schematisch eine Seitenansicht, in der unteren Bildhälfte eine Draufsicht gezeigt. Der Bahntransport durch den Drucker erfolgt in drei Zonen Z1, Z2 und Z3. In der Zone Z1 wird die Papierbahn 10 durch eine Rückzugvorrichtung 12 gefördert, die eine Walze 14 und eine Gegendruckwalze 16 enthält. Die Rückzugvorrichtung 12 dient dazu, auf die Papierbahn 10 eine vorbestimmte Bahnspannung in Transportrichtung zu beaufschlagen. Die Papierbahn 10 wird danach an einer Umlenkwalze 18 umgelenkt und einer Einlaufwalze 20 zugeführt, die in Transportrichtung gesehen einem Drehrahmen 22 vorgelagert ist. Die Einlaufwalze 20 umfaßt zwei Sensoren S1, S2 zur Messung der Bahnzugkraft, wie weiter unten noch genauer erläutert wird. Der Drehrahmen 22 enthält zwei Walzen 24, 26, deren Achsen parallel sind und durch einen gestrichelt gezeichneten Rahmen 28 gehalten sind. Der Rahmen 28 ist um eine Drehachse 30 in Richtung des Drehpfeils 32 verschwenkbar. Der Bahntransport wird durch zwei Sensoren S3, S4 überwacht, die die Papierbahn 10 im Bereich zwischen den Walzen 24, 26 von oben kontrollieren. Alternativ kann die Papierbahn durch entsprechende Sensoren auch von unten kontrolliert werden.

Im Ausgangsbereich des Drehrahmens 22 ist ein Kanten-Sensor 34 gerätefest angeordnet, der die Ist-Lage der Seitenkante der Papierbahn 10 ermittelt. Abhängig von der Ist-Lage und der Abweichung der Kante von einer Soll-Lage wird der Drehrahmen 22 auf einem Gestell um die Achse 30 verschwenkt und damit die Seitenkante auf eine vorgegebene Soll-Lage eingeregelt.

In Transportrichtung der Papierbahn 10 gesehen ist nach dem Drehrahmen 22 in der Zone Z2 eine Stabilisierungswalze 36 angeordnet, die zum Ausgleichen der Bahnspannung in der Papierbahn 10 dient. Die Stabilisierungswalze 36 kann radial leicht federnd oder nachgiebig sein und bewirkt so einen passiven Ausgleich für die Papierbahn 10. In dieser Zone Z2 ist ferner eine Umlenkwalze 38 und eine Antriebswalze 40 angeordnet. Die Antriebswalze 40 beaufschlagt die Papierbahn 10 mit einer Zugkraft und transportiert die Papierbahn 10 gegen den Widerstand einer Bremsvorrichtung 13, z.B. eine Unterdruckbremse, vorwärts. Die Antriebswalze 40 bestimmt die Geschwindigkeit, mit der die Papierbahn 10 vorwärts transportiert wird. Alternativ kann auch die Rückzugvorrichtung 12 als dauerhafte Bremse verwendet werden.

In der Zone Z3 erfolgt an Umdruckwalzen 42, 44 ein einseitiges oder beidseitiges Bedrucken der Papierbahn 10. Anschließend durchläuft die Papierbahn 10 eine Fixierstation 46, in der die auf die Papierbahn 10 gebrachten Tonerbilder fixiert werden, beispielsweise durch eine Infrarotfixierung. Im Bereich der Fixierstation 46 sind Sensoren S5, S6 angeordnet, die die Papierbahn 10 überwachen. Zum Ende der Zone Z3 ist eine Abzugvorrichtung 48 mit Walzen 49, 50 angeordnet, die die Papierbahn 10 mit einer vorbestimmten Zugkraft abfördert.

Im Falle der begrenzten Infrarotfixierung darf die Papierbahn 10 zwischen der Abzugsvorrichtung 48 und den Umdruckwalzen 42, 44 keine Berührung mit mechanischen Teilen haben, um ein verwischen des Tonerbildes zu vermeiden. Ein einseitiges Durchhängen der Papierbahn ist daher zu unterbinden.

Die Abzugsvorrichtung 48 ist um eine durch den Drehpunkt 52 gehende Drehachse 54 in Richtung des Doppelpfeils 56 verschwenkbar. Damit kann die Zugspannung entlang den beiden Seitenkanten 11, 13 der Papierbahn 10 variiert werden, um so

ein einseitiges Durchhängen der Papierbahn 10 zu verringern oder zu vermeiden.

Der Drehrahmen 22 ist zusätzlich in einer zweiten Drehachse 58 in Richtung des Drehpfeils 60 verschwenkbar. Die Achse 58 verläuft im wesentlichen parallel oder identisch zur Bewegungsrichtung der Papierbahn 10 zwischen den beiden Walzen 24, 26. Auf diese Weise kann die Spannung auf einer Seite der Papierbahn 10 erhöht oder erniedrigt werden und somit ein einseitiges Durchhängen der Papierbahn 10 vermieden werden.

Im unteren Bildteil der Figur 1 ist in einer Draufsicht der Transport der Papierbahn 10 durch den Hochleistungsdrucker dargestellt. Bei einer Variante erfolgt der Transport der Papierbahn 10 so, daß eine Seitenkante eine feste Soll-Lage hat, unabhängig davon, welche Breite die Papierbahn 10 hat. Im vorliegenden Fall ist in Transportrichtung gesehen die linke Seitenkante 11 festgelegt. Diese Seitenkante 11 stimmt mit der zweiten Drehachse 58 überein. Beim vorliegenden Beispiel nach Figur 1 erfolgt ein Verschwenken des gesamten Drehrahmens 22 um die Drehachse 58, indem der Rahmen 28 um ein Auflager 62, das in etwa unterhalb der verlängerten Achse der Drehachse 58 liegt, verschwenkt wird. Auf der gegenüberliegenden Seite des Auflagers 62 ist hierzu eine Schrauben-Mutter-Kombination 64 angeordnet, mit der der Rahmen 28 um die Drehachse 58 verschwenkt werden kann. Es wird darauf hingewiesen, daß auch andere Festlegungen der Seitenkante 11 in Bezug auf die Drehachse 58 getroffen werden können. Ebenso können andere Vorrichtungen zum Verschwenken verwendet werden, die elektrisch, hydraulisch oder pneumatisch arbeiten. Die gezeigte Schrauben-Mutter-Kombination 64 zeigt lediglich eine besonders einfache, auch per Hand zu betätigende Vorrichtung.

Die Sensoren S1, S2 sind vorzugsweise als Kraftaufnehmer ausgebildet und messen die Kräfte, welche die Papierbahn 10 auf die Achse der Einlaufwalze 20 ausüben. Ist auf einer Seite

der Papierbahn 10 die Kraft verringert, so ist die typische Folge ein Durchhängen der Papierbahn 10 auf dieser Seite. Durch Verstellen der Schrauben-Mutter-Kombination 64 kann ein solches einseitiges Durchhängen kompensiert werden.

Bei der in Figur 1 gezeigten einseitigen Festlegung der Seitenkante 11 der Papierbahn 10 verläuft die Papierbahn 10 nicht mittig zur Einlaufwalze 20. Diese Asymmetrie führt auch dazu, daß infolge unterschiedlicher Hebelarme längs der Achse der Einlaufwalze 20 in den Sensoren S1, S2 asymmetrische Kräfte auftreten. Die Sollwerte für eine ggf. nötige Korrektur sind hier ebenfalls asymmetrisch. Sie werden z.B. mit Hilfe von Rechenprogrammen oder durch Einmessen ermittelt und bilden die Grundlage für Korrekturdaten.

Die Sensoren S3, S4 und S5, S6, überwachen die Randbereiche mit den Seitenkanten 11, 13 der Papierbahn 10 und können ein einseitiges Durchhängen erkennen. Beispielsweise können als Sensoren Videokameras benutzt werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Bahnspannung im Bereich der Seitenkanten 11, 13 zu erfassen, beispielsweise mit Hilfe eines oder mehrerer Kraftsensoren. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Durchhängung der jeweiligen Seitenkante 11, 13 mit Hilfe von Wegsensoren festzustellen, die auf optischer, induktiver und/oder, kapazitiver Basis arbeiten.

Figur 2 zeigt schematisch den Drehrahmen 22 mit den beiden Walzen 24, 26, deren Achsen 66 parallel verlaufen und durch den Rahmen 28 gehalten sind. Durch eine Verdrehung in Richtung des Drehrichtungspfeils 32 um die Achse 30 gegenüber ortsfesten Walzen W1, W2 kann die Lage der Seitenkanten 11, 13 der Papierbahn 10 in Richtung der Walzenachsen 66 verändert werden. Durch ein Verschwenken in Richtung des Drehrichtungspfeils 60 um die Achse 58 kann die Bahnspannung innerhalb der Papierbahn 10 auf der Seite einer Bahnkante 11, 13 verändert werden. Die Drehachse 58 liegt im Beispiel nach Figur 2 in der Mitte der Papierbahn 10. Sie kann jedoch auch am

Rand der Papierbahn 10 wie beim Beispiel nach Figur 1 oder sogar außerhalb der Papierbahn 10 liegen.

Figur 3 zeigt ein Beispiel für die Messung der Bahnspannung der Papierbahn 10 mit Hilfe der Einzugswalze 20 und den Sensoren S1 und S2, die als Biegebalken mit Dehnmessstreifen zur Kraftmessung ausgeführt sind. Die Einzugswalze 20 ist beidseitig in Aufnahmen 68 gelagert. Diese Aufnahmen 68 sind mittels Halterungen (Biegebalken) 70, 72 mit dem Druckergehäuse (nicht dargestellt) fest verbunden. Die Dehnmessstreifen der Sensoren S1, S2 messen die Durchbiegung dieser Halterungen 70, 72 und damit die auf jeder Seite der Einzugswalze 20 auftretende Kräfte F1, F2, die bei symmetrischer Anordnung von Papierbahn 10 und Einzugswalzen 20 etwa proportional der jeweiligen Bahnspannung in den Seitenkanten 11, 13 der Papierbahn 10 sind. Die Sensoren S1, S2 geben elektrische Signale über die Leitungen 74, 76 ab. Ist die Bahnspannung im Bereich einer Seitenkante 11, 13 der Papierbahn 10 kleiner als der Sollwert, so ist auch die jeweilige Kraft F1, F2 kleiner als der Sollwert, so daß auf ein Durchhängen dieser Seitenkante 11, 13 der Bahn 10 geschlossen werden kann. Bei asymmetrischer Anordnung von Papierbahn 10 und Einzugswalze 20 sind die Hebelarme für die jeweiligen Sensoren S1, S2 längs der Achse der Einlaufwalze 20 zu berücksichtigen, d.h. die Sollkräfte sind ebenfalls asymmetrisch und die Kräfte entsprechend zu korrigieren.

Die gezeigte Messung der Bahnspannung der Papierbahn 10 an der Einzugswalze 20 kann selbstverständlich auch an anderen Walzen innerhalb des Bahntransports durch den Drucker angewandt werden, so daß mit einer ähnlichen Anordnung nahezu an beliebigen Orten innerhalb des Druckers das Durchhängen auf einer Seite der Papierbahn 10 festgestellt werden kann.

Die Figuren 4, 5 und 6 zeigen drei Varianten zum Steuern oder Regeln der Bahnspannung im Drucker. Bei der Variante nach Figur 4 erfolgt eine Steuerung oder Regelung der Bahnspannung

mit Hilfe der Sensoren S3, S4 am Drehrahmen 22 sowie mit Hilfe der Sensoren S5, S6 im Bereich der Fixierstation 46. Die Signale der Sensoren S3, S4 und S5, S6 werden einer Steuerung 80 übergeben, die diese vorzugsweise softwaretechnisch in einem Steuer- oder Regelalgorithmus verarbeitet. Diese Steuerung 80 erzeugt dann Steuersignale 82, 84 zum Ansteuern entsprechender Antriebe für den Drehrahmen 22 und die Abzugsvorrichtung 48. Der Regelalgorithmus verarbeitet vorgegebene Sollwerte 86; die Steuerung 80 erzeugt ferner Informationen über Betriebszustände, die auf der Anzeige 88 dargestellt werden.

Wenn im Bereich des Drehrahmens 22 mit Hilfe der Sensoren S3, S4 festgestellt wird, daß die Papierbahn 10 längs einer Seitenkante 11, 13 durchhängt, so wird der Drehrahmen 22 um die Drehachse 58 verschwenkt, beispielsweise mit Hilfe einer elektrisch betätigten Schrauben-Mutter-Kombination 64 oder durch andere Schwenkmechanismen. Auf diese Weise wird die Papierbahn 10 im Durchhängebereich gestrafft. Auf ähnliche Weise wird ein einseitiges Durchhängen im Bereich der Fixierstation 46 mit Hilfe der Sensoren S5, S6 erfaßt und durch Verschwenken der Abzugsvorrichtung 48 um die Drehachse 52 entlang des Doppelpfeils 56 entgegengewirkt bzw. vollständig ausgeglichen. Auf diese Weise ist auch im Bereich der Fixierung ein einseitiges Durchhängen korrigiert. Bei der beschriebenen ersten Variante wird also ein einseitiges Durchhängen im Bereich des Drehrahmens 22 und im Bereich der Fixierstation 46 korrigiert. Dies kann mit Hilfe von Steueralgorithmen erfolgen, die in der Steuerung abgespeichert sind. Es kann jedoch auch eine Regelung derart erfolgen, daß der Steuerung Sollwerte vorgegeben werden, die mit Ist-Werten der Sensoren S5, S6 und S3, S4 verglichen werden, wobei eine Regelabweichung durch Auslenken des Drehrahmens 22 bzw. der Abzugsvorrichtung 48 ausgeregelt wird.

Gemäß der zweiten Variante nach Figur 5, in der gleiche Teile gleich bezeichnet sind, werden zur Korrektur der Bahnspannung

die Signale der Sensoren S1, S2 im Bereich der Einzugswalze 20 und die Sensoren S5, S6 im Bereich der Fixierstation 46 ausgewertet. Mit Hilfe der Signale der Sensoren S1, S2 wird eine längs einer Bahnkante 11, 13 der Papierbahn 10 nachlassende Bahnspannung festgestellt, was als einseitiges Durchhängen der Papierbahn 10 interpretiert wird. Der Drehrahmen 22 wird dann so gesteuert, daß er diesem Nachlassen der Bahnspannung auf dieser Seite der Papierbahn 10 entgegenwirkt. Mit Hilfe eines Regelalgorithmus erfolgt das Verschwenken des Drehrahmens 22 um die Drehachse 58 so, daß vorgegebene Kräfte für die Sensoren S1, S2 erreicht werden. Das Einstellen der Bahnspannung mit Hilfe der Sensoren S5, S6 erfolgt wie bei der Variante nach Figur 4 beschrieben. Auch bei dieser Variante wird im Bereich des Drehrahmens 22 und im Bereich der Fixierstation 46 ein einseitiges Durchhängen der Papierbahn korrigiert bzw. vermieden.

Bei der Variante nach Figur 6 erfolgt ein Überwachen der Papierbahn 10 nur mit Hilfe der Sensoren S1, S2, die im Bereich der Einzugswalze 20 angeordnet sind. Unter der Annahme, daß die Förderwalzen zum Papierbahntransport in allen Achsen in einer parallelen Grundeinstellung sind, kann ein einseitiges Durchhängen der Papierbahn 10 nur von den ungleichmäßigen mechanischen Bahneigenschaften der Papierbahn 10 herrühren. Die Signale der Sensoren S1, S2 liefern somit eine Aussage über die Papierbahneigenschaften, beispielsweise ob die Papierbahn gekrümmt, eine unterschiedliche Dichte oder längs den Achsen ihrer Fläche unterschiedliche Spannungen hat. Mit Hilfe von Erfahrungswerten, die aus Erprobungen und Einmessvorgängen ermittelt werden, kann zu jedem Wertetupel der Sensoren S1, S2, bei dem auch die Bahnbreite und die Papierart berücksichtigt werden, eine zugehörige Auslenkung des Drehrahmens 22 um die Achse 58 und/oder eine zugehörige Auslenkung der Abzugsvorrichtung 48 um die Drehachse 52 erfolgen. Typischerweise sind derartige Wertetupel und die zugehörigen Steuerparameter für die erforderliche Auslenkung für den Drehrahmen und die Abzugsvorrichtung 48 in einem Speicher als Tabelle hinter-

legt. Bei dieser Variante ist der Aufwand an Sensoren minimal, wobei dennoch eine qualitativ hochwertige Papierbahnführung im Drucker erzielt wird. Selbstverständlich kann die beschriebene Variante nach Figur 6 kombiniert werden mit den Varianten nach Figur 4 oder Figur 5, d.h. die Signale von Sensoren S3, S4 und/oder S5, S6 können zur Steuerung und Regelung der Bahnspannung der Papierbahn 10 zusätzlich mit genutzt werden.

Gemäß einer vierten Variante erfolgt eine Überwachung der Bahnspannung und eine Korrektur nur im Bereich der Fixierstation 46, um ein schädliches einseitiges Durchhängen der Papierbahn zu vermeiden. Mit Hilfe der Signale der Sensoren S5, S6 und der verschwenkbaren Abzugsvorrichtung 48 wird eine stabile Bahnführung für die relativ lange Strecke einer mit Infrarotstrahlung betriebenen Fixierstation 46 erreicht.

In den Figuren 7 bis 13 werden gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung Beispiele beschrieben, die sich auch mit den zuvor beschriebenen Beispielen kombinieren lassen. In Figur 7 ist ein Hochleistungs-Drucker dargestellt, bei dem die Einrichtung und das Verfahren nach der Erfindung realisiert ist. Der Drucker ist unterteilt in ein Druckwerk 110 und eine Fixierstation 112, die jeweils eigenständige Gehäuse 114, 116 haben, die miteinander verbunden sind. Eine Bahn 118 aus Endlospapier wird durch beide Gehäuse 114, 116 hindurchgeführt. In einem Bahneinzugsbereich 120 für das Druckwerk 110 ist ein Bahnrückzugsmotor 122 angeordnet, der mit Hilfe eines Walzenpaares eine Rückhaltekraft auf die Bahn 118 ausübt. Weiterhin ist eine Bahnbremse 124 vorgesehen, die die Bahn 118 glättet und ebenfalls eine Rückhaltekraft auf die Bahn 118 ausübt. Die Bahnbremse 124 ist beispielsweise durch einen Filz realisiert, der auf der Bahn 118 aufliegt. Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine Unterdruckbremse zu verwenden. Dabei wird mit Hilfe eines variablen Unterdrucks die Papierbahn auf der Unterseite mit Vakuum beaufschlagt, d.h. angesaugt, und es ändert sich demzufolge die Reibung. Im Bahneinzugsbereich der

Rückzugvorrichtung 120, genauer gesagt in normaler Transportrichtung gesehen kurz nach der Bahnbremse 124, ist ein zweiter Sensor 126 angeordnet, der die Ist-Lage der Seitenkante der Bahn 118 erfaßt.

Die Bahn 118 ist über eine Umlenkrolle 128 einem Drehrahmen 130 zugeführt, der als Stellglied zum Verstellen der Lage der Seitenkante der Bahn 118 dient. Der Drehrahmen 130 führt Drehbewegungen um eine auf der Bahn 118 senkrecht stehenden Achse aus und verschiebt dabei die Seitenkante in einer Richtung senkrecht zur Papierebene der Figur 7. Im Auslassbereich des Drehrahmens 130 ist ein erster Sensor 132 angeordnet, der die Ist-Lage der Seitenkante der Bahn 118 erfaßt. Die Bahn 118 wird über zwei weitere Umlenkrollen 134, 136 einem Bahnantrieb 138 zugeführt, der ein Rollenpaar enthält. Der Bahnantrieb 138 bewegt die Bahn 118 in Transportrichtung gegen die Rückhaltekraft der Bahnbremse 124 vorwärts.

Beiderseits der Bahn 118 ist im weiteren Verlauf eine obere Umdruckstation 140 und eine untere Umdruckstation 142 angeordnet. Beide Umdruckstationen 140, 142 bedrucken die Oberseite und die Unterseite der Bahn 118 gleichzeitig mit Tonerbildern. Beide Umdruckstationen 140, 142 sind im wesentlichen gleich aufgebaut, weshalb lediglich die obere Umdruckstation 140 im folgenden näher erläutert wird. Die obere Umdruckstation 140 umfaßt einen Zeichengenerator 144, der auf einem Fotoleiterband 146 ein elektrostatisches Ladungsbild entsprechend einem zu druckenden Druckbild erzeugt. Eine obere Entwicklerstation 148 färbt das elektrostatische Ladungsbild mit Tonermaterial ein; die Tonerbilder werden dann auf ein Transferband 150 übertragen. Im weiteren Verlauf werden dann die auf dem Transferband 150 befindlichen Tonerbilder an der Umdruckstelle 152 auf die Bahn 118 übertragen, d.h. an der Umdruckstelle 152 werden von beiden Umdruckstation 140, 142 gleichzeitig Tonerbilder umgedruckt.

In Transportrichtung gesehen nach der Umdruckstelle 152 ist ein dritter Sensor 154 angeordnet, der ebenfalls die Ist-Lage der Seitenkante der Bahn 118 erfaßt. Die noch nicht fixierten Tonerbilder auf der Bahn 118 werden der Fixierstation 112 zugeführt, wo sie in Infrarot-Fixiervorrichtungen 156, 158 und nachgeschalteten Gebläsen 160, 162 auf beiden Seiten der Bahn fixiert und abgekühlt werden. Im Ausgangsbereich der Fixierstation 112 ist ein Bahn-Abzugsmotor 164 angeordnet, der auf ein Drehwalzenpaar einwirkt und die Bahn 118 aus der Fixierstation 112 befördert.

Der dargestellte Hochleistungs-Drucker hat verschiedene Betriebszustände, bei denen jeweils unterschiedliche Aufgaben im Hinblick auf eine Lageregelung der Seitenkante der Bahn 118 auftreten:

Betriebszustand 1: Automatisches Bahneinlegen

Beim Neueinlegen einer Bahn 118 wird diese mit Hilfe einer Klammer automatisch durch das Druckwerk 110 und durch die Fixierstation 112 übergeben und von dort bis zum Bahnauslauf transportiert. Während der Führung der Bahn 118 mit Hilfe der Klammer bleibt der Drehrahmen 130 und die Lageregelung inaktiv. Nach Abschluß des Einlegens wird der Drehrahmen 130 und die Lageregelung aktiviert.

Betriebszustand 2: Einlegen einer angeklebten Bahn

Wird an eine vorherige Bahn eine neue Bahn angeklebt, so wird mit einer Transportgeschwindigkeit die deutlich kleiner ist als die normale Druckgeschwindigkeit, um die Klebestelle nicht zu stark zu belasten, die neue Bahn durch das Druckwerk 110 und die Fixierstation 112 geführt. Während des Transports der Klebestelle durch den Drucker ist eine an die langsame Transportgeschwindigkeit angepaßte Regelung aktiv. Infolge der Klebestelle zwischen der alten Bahn und der neuen Bahn können an der Seitenkante Lageabweichungen auftreten. Es ist

hier Regelaufgabe, daß ein möglichst schnelles Einschwingen auf die Soll-Lage der Seitenkante der Bahn 118 erfolgen soll. Nach dem Abschluß des Einlegens wird die normale Lageregelung aktiviert.

Betriebszustand 3: Langsamer Vorwärtstransport und Rückwärtstransport der Bahn

Um die Bahn beim Einlegen von vorbedrucktem Papier (Formularpapier) möglichst genau zu positionieren, wird ein langsamer Vorwärts- und Rückwärtstransport benötigt. Während dieser Positionierung ist die Regelung und der Drehrahmen 130 nicht aktiv. Nach dem Abschluß dieser Feinpositionierung wird mit der folgenden Papierbewegung die Regelung und der Drehrahmen 130 aktiviert und es soll möglichst schnell die Seitenkante der Bahn 118 in die Soll-Lage gebracht werden (wie beim nachfolgend beschriebenen Betriebszustand 4 und 5). Wichtig ist bei diesem Vorgang, daß möglichst wenig Druckseiten Makulatur, d.h. Abfall, anfällt.

Betriebszustand 4: Schneller Vorwärtstransport ohne Druckbetrieb

Zum Ende eines Druckauftrags soll die Bahn mit definierter Druckgeschwindigkeit, jedoch ohne Druckbetrieb, in bezug auf die Seitenkante in der Soll-Lage gehalten werden, so daß die zuletzt umgedruckten Tonerbilder in der Fixierstation 112 fixiert werden können. Zum Ende der Vorwärtsbewegung der Bahn 118 wird eine Rückzugbewegung eingeleitet, damit ein Neustart des Betriebs formulargerecht durchgeführt werden kann, d.h. die Druckbilder müssen lagegenau zu einem Formular auf der Bahn 118 bedruckt werden. Bei dieser Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Bahn ist die Regelung und der Drehrahmen 130 aktiv; es soll erreicht werden, daß die Soll-Lage der Seitenkante der Bahn möglichst schnell erreicht wird, wodurch wenige Seiten Makulatur entstehen.

Betriebszustand 5: Bahntransport im Druckbetrieb

Beim Start des Druckbetriebs wird die Bahn 118 zuerst bei abgeschwenkten Umdruckstationen 140, 142 auf die Soll-Geschwindigkeit entsprechend der Druckgeschwindigkeit gebracht. Anschließend werden die Umdruckstationen mit den Transferbändern angeschwenkt und es erfolgt der Druckbetrieb. Am Ende eines Druckbetriebs mit Vorwärtsbewegung der Bahn wird ein Rückzugtransport der Bahn 118 bei abgeschwenkten Umdruckstationen durchgeführt, damit ein Neustart des Druckbetriebs formulargerecht erfolgen kann. Bei diesem Betriebszustand ist die Regelung und der Drehrahmen 130 aktiv. Es soll ein schnelles Einschwingen der Seitenkante auf die Soll-Lage innerhalb der verschiedenen Transportgeschwindigkeiten der Bahn 118 erfolgen.

Figur 8 zeigt anhand eines ersten Beispiels mit nur einem Sensor 132 schematisch den Verlauf der Bahn 118 innerhalb der Geräte 110, 112, wie er für die Regelung der Lage der Seitenkante wesentlich ist. Die Bahn 118 wird über den Bahneinzugsbereich 120, symbolisiert durch ein Walzenpaar, zum Drehrahmen 130 gefördert, in dessen Bahnauslauf der erste Sensor 132 angeordnet ist. Danach wird die Bahn 118 entlang dem Bahnantrieb 138, die Umdruckstelle 152 und die Abzugsvorrichtung 164 geführt.

Figur 9 zeigt in einem Blockschaltbild zum ersten Ausführungsbeispiel die Lageregelung. Das Ist-Signal S1 des ersten Sensors 132 wird einem Addierglied 170 zugeführt und die Regelabweichung E gebildet. Ein Regler 172, z.B. ein PID-Regler erzeugt ein Regelsignal R, welches dem Drehrahmen 130 als Stellglied 130 zugeführt wird. Der Drehrahmen 130 verändert aufgrund des Regelsignals R seinen Drehwinkel und verändert somit die seitliche Lage der Seitenkante der Bahn 118. Die Ist-Lage dieser Seitenkante wird durch den ersten Sensor 132 als Ist-Signal S1 erfaßt, das wie erwähnt zum Additionsglied 170 zurückgeführt wird. Dieser Regelvorgang erfolgt so lange,

bis die Regelabweichung E gleich Null ist. Die Soll-Lage und das Soll-Signal S0 wird am Ort des ersten Sensors 132 als elektrisches Signal festgelegt.

Der erste Sensor 132 ermittelt Meßwerte in vorgegebenen Wegabständen entlang der Bahn 118. Als Ist-Signal S1 wird ein Mittelwert dieser Meßwerte verwendet. Vorzugsweise wird als Mittelwert ein gleitender Mittelwert oder ein exponentieller Mittelwert verwendet. Beim gleitenden Mittelwert wird zunächst ein Mittelwert aus n Meßwerten gebildet. Für jeden neu hinzukommenden Meßwert wird aus dem bisherigen Mittelwert und dem neuen Meßwert ein neuer Mittelwert berechnet. Der Sollwert S0 kann auf ähnliche Weise in einem Einmessvorgang ermittelt werden. Vorzugsweise wird der Mittelwert über eine vorbestimmte Wegstrecke der Bahn ermittelt, im allgemeinen ein ganzzahliges Vielfaches einer Standardformatlänge einer Druckseite. Typischerweise wird als Standardformatlänge das 12-Zoll-Format verwendet, wobei das Vielfache vorzugsweise 3 beträgt.

Aufgrund der Mittelwertbildung führen kurzwellige Lageabweichungen entlang der Bahnkante nicht zu unerwünschten Auslenkungen des Drehrahmens. Außerdem werden durch die Mittelwertbildung resonanzbedingte überhöhte Lageabweichungen an der Umdruckstelle vermieden. Derartige resonanzbedingte Lageabweichungen können bei Papierbahnen mit wellig geschnittenen Seitenkanten auftreten. Durch Abstimmen auf die Standardformatlänge treten entlang gedruckter Linien in Druckbildern keine Welligkeiten in Transportrichtung der Bahn innerhalb einer Formularlänge auf.

Bei diesem ersten Ausführungsbeispiel kann es problematisch sein, daß lediglich am Ort des ersten Sensors 132, d.h. in der Nähe des Drehrahmens 130 die Ist-Lage mit der Soll-Lage der Seitenkante übereinstimmt. An der Umdruckstelle 152, die wesentlich ist für die Druckqualität, kann die Seitenkante der Bahn 118 wieder von einer Soll-Lage abweichen. Aufgrund

der Mittelwertbildung kann außerdem das Einschwingverhalten relativ langsam sein. Weiterhin kann aufgrund der Mittelwertbildung eine Regelabweichung dauerhaft bleiben, da maximale Amplituden nicht ausgeregelt werden.

Figur 10 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem zwei Sensoren angeordnet sind. Gleiche Teile sind gleich bezeichnet. Der zweite Sensor 126 ist im Bahneinzugsbereich 120 angeordnet. Die weitere Anordnung stimmt mit der nach Figur 8 überein.

In Figur 11 ist ein Blockschaltbild der zugehörigen Lageregelung für die Seitenkante der Bahn 118 dargestellt. Mit Hilfe des Signals S2 des zweiten Sensors 126 wird auf den Regler 172 eingewirkt, der die Regelgröße R an den Drehrahmen 130 ausgibt. Der zweite Sensor 126 bildet in seinem Signal S2 die Abweichung der Lage der Seitenkante der Bahn 118 im Bahneinzugsbereich 120 ab, d.h. er ermittelt die Abweichung der Ist-Lage der Seitenkante von einer Soll-Lage im Bereich der Bahnbremse 124 (vgl. Figur 7). Hierzu ist es zweckmäßig, daß im Bahneinzugsbereich 120 eine Bahnzuführvorrichtung angeordnet ist, die einen seitlichen Anschlag (nicht dargestellt) umfaßt, an welchem die relevante Seitenkante der Bahn 118 entlanggeführt ist. Auf diese Weise wird im Einzugsbereich der Bahn 118 eine stabile Ausgangssituation für die Seitenkante der Bahn geschaffen.

Der zweite Sensor 126 enthält vorzugsweise ein Verzögerungsglied VZ. Die Verzögerungszeit für das Signal S2 entspricht der Zeit, welche die Bahn 118 beim Transport vom Ort des zweiten Sensors 126 bis zum Ort des ersten Sensors 132 benötigt. Auf diese Weise kann die Abweichung der Seitenkante von einem Sollwert im Bahneinzugsbereich 120 zeitverzögert kompensiert werden. Es wird also die Abweichung der Seitenkante von einem Referenzwert im Bahneinzugsbereich ermittelt und als erste Alternative das Signal S2 zum Sollwert S0 addiert (in Figur 11 gestrichelt eingezeichnet). Als zweite Alterna-

tive wird das Signal S2 direkt dem Regler 172 zugeführt, der die Regelgröße R unter Berücksichtigung dieses Signals S2 bildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel nach Figur 11 wird für das Signal S1 des ersten Sensors 132 keine Mittelwertbildung durchgeführt, denn diese würde die Kompensation mit Hilfe des Signals S2 stören.

Der Vorteil der Lageregelung nach Figur 11 liegt darin, daß nur die langwelligen Abweichungen der mittleren Ist-Lage der Seitenkante von einer Soll-Lage am Ort des ersten Sensors 132 durch den Drehrahmen 130 ausgeglichen werden. Durch die Berücksichtigung einer Abweichung der Seitenkante im Einzugsbereich der Bahn 118 ist das Einschwingverhalten des Regelkreises relativ schnell. Auch bei diesem Beispiel nach Figur 11 ist anzumerken, daß die Regelabweichung am Ort des ersten Sensors 132 minimal sein kann, am Ort der Umdruckstelle 152 jedoch können Abweichungen von einer optimalen Lage der Seitenkante auftreten.

Figur 12 zeigt schematisch den Aufbau mit drei Sensoren 126, 132 und 154. Der zweite Sensor 126 ist optional, was durch Strichlinien angedeutet ist. Der dritte Sensor 154 ist innerhalb eines Bereiches von ± 100 mm relativ zur Umdruckstelle 152 der Umdruckstationen 140, 142 angeordnet, da die Umdruckstelle 152 selbst nur schwer zugänglich ist.

Figur 13 zeigt die zugehörige Lageregelung unter Verwendung der Signale S1 des ersten Sensors, S3 des dritten Sensors und optional des Signals S2 des zweiten Sensors. Die Lageregelung enthält zusätzlich zum Additionsglied 170 die Additionsglieder 174 und 176. Dem Additionsglied 176 ist das Signal SU zugeführt, welches die Soll-Lage am Sensor 154, d.h. in der Nähe der Umdruckstelle 152 wiedergibt. Das Additionsglied 176 führt einen Sollwert-Istwert-Vergleich zwischen den Signalen SU und S3 durch. Das Ergebnis wird dem Additionsglied 174 zugeführt, dessen Ergebnis wiederum dem Additionsglied 170 zugeführt ist. Am Additionsglied 170 wird der Ist-Wert S1 des

ersten Sensors 132 im Bereich des Drehrahmens 130 berücksichtigt. Das Signal des zweiten Sensors S2 kann optional wie beim Beispiel nach Figur 5 als verzögertes Signal am Regler 172 oder am Additionsglied 170 (diese Variante ist nicht eingezeichnet) berücksichtigt werden. Optional kann das Signal S2 auch bei der Bildung des Signals S3 berücksichtigt werden, d.h. das Signal S2 wirkt auf den dritten Sensor 154 ein.

Mit Hilfe der Regelung nach Figur 13 ist es möglich, die Lageabweichung direkt an der Umdruckstelle 152 zu berücksichtigen. Das Signal S3, gegebenenfalls unter Berücksichtigung des Signals S2, bildet nach der Verknüpfung in den Addiergliedern 176 und 174 das Soll-Signal S0 für den das Additionsglied 170 enthaltenden Regelkreis. Um das Regelsystem schwingungsfrei zu halten, darf sich das Signal S0 nur langsam ändern, beispielsweise um den Faktor 110 langsamer als das Signal S1. Der Vorteil der Anordnung nach Figur 13 liegt darin, daß auch eine Abweichung der Seitenkante im Bereich der Umdruckstelle 152 erkannt und durch den Drehrahmen 130 ausgeregelt wird.

In den folgenden Figuren 14 bis 24 werden gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung Beispiele für einen Drehrahmen gezeigt. Diese Beispiele können mit den zuvor beschriebenen Beispielen kombiniert werden. In Figur 14 ist eine Bahnführungsvorrichtung dargestellt, die eine einzige angetriebene Walze 210, die in einem Drehrahmen 212 gelagert ist. Der Drehrahmen 212 kann um eine Drehachse 214, die im wesentlichen senkrecht zur abgeführten Bahn 216 verläuft, verschwenkt werden. Innerhalb des Drehrahmens 212 sind auch Gegenrollen 218 gelagert, die die Bahn 216 mit einer vorbestimmten Kraft gegen die Walze 210 drücken. Die Walze 210 wird mit Hilfe eines Antriebs 220 und einem Getriebe 222 angetrieben. Aufgrund der Friktion auf der Oberfläche der Walze 210 wird die Bahn 216 in Richtung des Pfeils P21 gefördert. Die Bahn 216 hat das Bestreben, in tangentialer Richtung von der Mantelfläche der Walze 210 abgefördert zu werden. Durch Verdrehen des Drehrahmens 212 um die Achse 214 entsprechend dem Pfeil P22

um einen Winkel α wird auch die Transportrichtung der Bahn 216 beeinflußt, die durch die Walze 210 abgefördert wird. Demgemäß kann die Lage der Kante der Bahn 216 in bezug auf eine Referenzlage in Richtung der Walzenachse der Walze 210 verändert werden.

Zum Verdrehen des Drehrahmens 212 kann beispielsweise ein elektrischer Antrieb 226 verwendet werden, der den Drehrahmen 212 um kleine Winkelbeträge, typischerweise um 1° entsprechend dem Pfeil P22 in Uhrzeigerrichtung oder Gegenuhrzeigerrichtung auslenkt. Der Antrieb 226 enthält eine Mutter 228, in der eine Spindel 230 hin und her bewegt wird. Um definierte Lagen bei der Auslenkung des Drehrahmens 212 sicherzustellen, wird das im Antrieb zwischen der Mutter 228 und der Spindel 230 unvermeidliche Spiel aufgrund von Toleranzen durch eine Zugfeder 232 verhindert. Dadurch wird bewirkt, daß bei einer Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Spindel 230 die Mutter 228 immer an derselben Spindelflanke anliegt.

Die geförderte Bahn 216 wird bei einer Drehbewegung in Richtung des Pfeils P22 nur minimal mit Kräften beaufschlagt. Es ist jedoch auch möglich, die Drehachse 214 außermittig zum Drehrahmen 212 anzuordnen. Im Beispiel nach Figur 14 ist die Bahn 216 mittig in bezug auf die Walze 210 geführt. Es ist jedoch auch möglich, die Bahn 216 außermittig anzuordnen.

Weiterhin ist beim Beispiel nach Figur 14 die Bahn 216 schmaler als die Walze 210. Es ist jedoch auch möglich, diese Bahn 216 auf einer Seite oder auf beiden Seiten der Walze 210 hinauszuführen, so daß die Breite der Walze 210 kleiner als die Breite der Bahn 216 ist.

Figur 15 zeigt schematisch die Anordnung nach Figur 14 in einem Querschnitt. Die Bahn 216 ist um einen vorbestimmten Umschlingungswinkel β mit der Oberfläche der Walze 210 in Kontakt. Typischerweise liegt der Winkelbereich für den Umschlingungswinkel zwischen 3° und 80°. Je größer der Um-

schlingungswinkel ist, umso höher ist der Reibschluß mit der Oberfläche der angetriebenen Walze 210.

Der Umschlingungswinkel β definiert die Länge der Berührzone 234, in der die Bahn 216 Kontakt mit der Oberfläche der Walze 210 hat. Diese Berührzone 234 übt eine glättende Wirkung auf die einlaufende Bahn 216 aus, womit der Effekt des Knitterns der Bahn 216 bei einer Verdrehung der Walze 210 reduziert wird. Die glättende Wirkung kann erhöht werden, wenn der Berührpunkt der Gegenrolle 218 mit der Bahn 216 in Laufrichtung der Bahn 216 gesehen am Ende des Umschlingungswinkels β liegt.

Die Walze 210 hat auf ihrer Oberfläche einen Friktionsbelag, beispielsweise bestehend aus einem geschlossenzelligem Pur-Werkstoff mit einer Härte von etwa 80 Sh-A-Härte. Die angefederten Gegenrollen 218 bewirken eine weitgehend schlupffreie Übertragung der angetriebenen Walze 210 auf die Bahn 216. Durch definierte Einstellung der Andruckkräfte der Gegenrollen 218 auf die angetriebene Walze 210 wird ein Eindellen oder Verletzen der Oberfläche der Walze 210 vermieden und somit eine gleichbleibende Oberflächengeschwindigkeit der Bahn 216 sichergestellt. Die Gegenrollen 218 haben einen Belag aus weicherem Material als die Walze 210. Beispielsweise besteht der Belag aus geschäumtem Pur-Werkstoff mit einer Härte von etwa 50 Sh-A-Härte.

Figur 16 zeigt ein Beispiel mit einem kleinen Umschlingungswinkel β. Auch bei einem derartigen Umschlingungswinkel kann durch Verdrehen des Drehrahmens noch eine Lageverschiebung der Bahn 216 erreicht werden.

Figur 17 zeigt ein Beispiel, bei dem die Bahn 216 von unten her zugeführt wird. Die Drehachse 214 steht weiterhin senkrecht auf der abgeförderten Bahn 216, wie anhand der Beispiele a) und b) zu erkennen ist. Die Beispiele c), d) und e) zeigen Bahnführung in Draufsicht bei Beispiel a) mit ver-

schiedenen Verdrehwinkeln α in bezug auf eine Normallage mit 0°.

Figur 18 zeigt ein Beispiel, bei dem die Drehachse 214 parallel zur Transportrichtung der abgeförderten Bahn 216 ist. Bei einer Verdrehung um den Drehwinkel P12 erfolgt ebenfalls eine Lageänderung der Bahn 216 in Richtung der Achse 224 der Walze 210. Die Beispiele a) und b) verdeutlichen die Anordnung mit zur Transportrichtung der Bahn 216 paralleler Drehachse 214. Die Beispiele c), d) und e) zeigen in Richtung der Drehachse 214 gesehen unterschiedliche Auslenkungen in Richtung des Drehwinkels P22.

Figur 19 zeigt eine Bahnführungsvorrichtung 240, die in Richtung P10 des Bahntransports gesehen vor der in den vorhergehenden Figuren gezeigten angetriebenen Walze 210 angeordnet ist. Die Bahnführungsvorrichtung 240 dient einerseits zum Voreinstellen einer Lage der Bahnkante der Bahn 216 und andererseits zum Aufbauen einer vorbestimmten Bahnspannung.

Die Bahnführungsvorrichtung 240 enthält ein Führungsblatt 242, beispielsweise ein Führungsblech, in Form einer Teilzylindermantelfläche, auf dem die Bahn 216 gleitet. Das Führungsblatt 242 hat auf jeder Seite der Bahnkante Bordscheiben 244, 246, die die Bahn 216 beidseitig führen. Die Bordscheiben 244, 246 sind in ihrem Abstand voneinander auf die jeweilige Bahnbreite der Bahn 216 einstellbar.

Vor dem Führungsblatt 242 sind Führungselemente 248, 250, 252 angeordnet, die ebenfalls Bordscheiben tragen können, wie dies beispielsweise bei Führungselement 252 mit Bordscheiben 254, 256 eingezeichnet ist. Diese Bordscheiben 254, 256 bewirken, daß die von einer Rolle 258 abgezogene Bahn 216 im Einlaufbereich bereits eine vorbestimmte seitliche Lage einnimmt.

Die Führungselemente 248, 250, 252 können als Zylinder ausgeführt sein, über deren jeweilige Mantelfläche die Bahn 216 um jeweils vorbestimmte Umschlingungswinkel geführt ist. Der jeweilige Umschlingungswinkel kann eingestellt werden, indem die Lage der Achsen der Führungselemente 248, 250, 252 zueinander geändert wird. Dies ist wichtig, wenn für unterschiedlich dicke Bahnmaterialien dieselbe Bahnspannung benötigt wird.

Um die Bahnspannung weiterhin definiert einzustellen, wird eine Bremseinrichtung vorgesehen, die am Führungsblatt 242 angreift. Beispielsweise kann diese Bremseinrichtung durch einen Filzlappen 260 realisiert sein, der mit einem veränderbaren Gewicht auf die über das Führungsblatt 242 gleitende Bahn 216 drückt. Weiterhin können Einrichtungen, wie sie in der Patentanmeldung DE 44 01 906 desselben Anmelders zum Vorzentrieren und Spannen der Bahn 216 eingesetzt werden. Die genannte Patentanmeldung DE 44 01 906 wird hiermit durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt der vorliegenden Anmeldung aufgenommen.

Figur 20 zeigt eine Bahn 216, die mit Klebeetiketten E versehen sind. Bei einer derartigen in der Praxis vorkommenden Bahn 216 sollen in einem Drucker oder Kopierer nur die Etiketten bedruckt werden. Hierbei entsteht das Problem, daß beim Auftreffen einer Etikettenkante auf die Gegenrolle 218 diese um einen Hub h ausgelenkt wird, wie dies in Figur 19 gestrichelt dargestellt ist. Die aufzubringende Hubarbeit der Gegenrolle 218 verursacht eine abrupte Drehmomentveränderung mit einhergehender Lastwinkeländerung am Antriebsmotor 220 (vgl. Figur 14). Beim Betrieb führt ein solcher Effekt in einem Drucker zu einer Beeinträchtigung im Druckbild, insbesondere dann, wenn feine Grauraster gedruckt werden. Die Verwendung eines weichen Belages für die Gegendruckrolle 218, beispielsweise die Verwendung von geschäumtem Pur-Material, vermindert diesen Effekt, da die Hubenergie der Gegenrolle 218 durch die Elastizität des Belags aufgefangen wird.

In Figur 21 ist angedeutet, daß der Hub h bei Verwendung eines entsprechenden elastischen Belags reduziert ist.

Figur 22 zeigt eine Anordnung der Bahn 216, bei der die Etiketten auf der der angetriebenen Walze 210 zugewandten Seite angeordnet sind. Aufgrund der Keilwirkung der Bahn 216 an der Etikettenkante wird eine Art Anlaufschräge gebildet, wodurch die Hubarbeit für die Gegenrolle 218 nicht abrupt aufzubringen ist. Die Anordnung nach Figur 22 kann selbstverständlich mit der nach Figur 21 kombiniert werden.

Figur 23 verdeutlicht, daß die Gegenrollen 218 von der angetriebenen Walze 210 gemeinsam weggeschwenkt werden können, wodurch sich ein genügend großer Spalt SP zum Durchführen einer gestrichelt eingezeichneten Bahn 216 freigegeben wird. Auf diese Weise kann das Einlegen einer neuen Bahn 216 erleichtert werden.

Figur 24 zeigt ein weiteres Beispiel der Erfindung. Die angetriebene Walze 210 ist ortsfest angeordnet, d.h. ihre Achse verändert sich nicht. Die Gegenrollenvorrichtung 270 enthält eine Vielzahl von Rollen 272, die die Bahn 216 an die Walze 210 drücken. Die Vielzahl der Rollen 272 und die Walze 210 sind durch einen Drehrahmen gehalten. Jede Rolle 272 ist um eine Drehachse 274 gleichermaßen verschwenkbar. Durch eine Stange 276, die an einem Hebelende für jede Rolle 272 angreift, kann der Drehwinkel der jeweiligen Drehrolle 272 eingestellt werden. Auch hier hat die Bahn 216 das Bestreben, in tangentialer Richtung zur Oberfläche der jeweiligen Rolle 272 abgefördert zu werden, wodurch sich die Lage der Kante der Bahn 216 in Richtung der Walzenachse verändern läßt. Die weiter vorne beschriebenen Varianten, beispielsweise im Hinblick auf die Beläge für die angetriebene Walze 210 und die Beläge für die Rollen 272 können auch hier verwendet werden.

Es sind zahlreiche Varianten möglich. Der in Figur 14 beschriebene Drehrahmen kann z.B. Teil eines Regelkreises sein. Die Ist-Lage der Kante der Bahn 216 wird mit Hilfe eines Sensors in bezug auf eine Soll-Lage ermittelt. Abhängig vom Signal des Sensors wird der Rahmen in seinem Drehwinkel P12 stufenweise oder kontinuierlich so verstellt, daß eine Regelabweichung zwischen Ist-Lage und Soll-Lage der Kante verringert wird.

In bezug auf das Ausführungsbeispiel nach Figur 24 werden alle Gegendruckrollen 272 gleichzeitig mit Hilfe der Stange 276 und einem Antrieb gesteuert. Dieser Antrieb kann Teil eines Regelkreises sein. Mit Hilfe eines Sensors wird die Ist-Lage der Kante in bezug auf eine Soll-Lage ermittelt. Abhängig vom Signal des Sensors wird der Drehwinkel für jede Gegenrolle 272 so eingestellt, daß eine Regelabweichung zwischen Ist-Lage und Soll-Lage der Kante verringert oder zu Null wird.

Die gezeigten Beispiele der verschiedenen Aspekte der Erfindung können vorteilhaft miteinander kombiniert werden, wobei weitere Varianten entstehen. So kann der in den Figuren 14 und 24 beschriebene Drehrahmen beim Beispiel nach den Figuren 1 und 7 eingesetzt werden. Die Regelung der Seitenkante der Bahn nach den Figuren 7 bis 13 kann bei den Beispielen nach den Figuren 1 bis 7 und Figuren 14 bis 24 verwendet werden.

Obgleich in den Zeichnungen und in der vorhergehenden Beschreibung bevorzugte Ausführungsbeispiele aufgezeigt und detailliert beschrieben sind, sollte dies als rein beispielhaft und die Erfindung nicht einschränkend angesehen werden. Es wird darauf hingewiesen, daß nur die bevorzugten Ausführungsbeispiele dargestellt und beschrieben sind und sämtliche Veränderungen und Modifizierungen, die derzeit und künftig im Schutzumfang der Erfindung liegen, geschützt werden sollen.

Bezugszeichenliste

10	Papierbahn
Z1,Z2,Z3	Zonen
11, 13	Seitenkanten
12	Rückzugvorrichtung
14	Walze
16	Gegendruckwalze
18	Umlenkwalze
20	Einlaufwalze
22	Drehrahmen
S1, S2	Bahnzugkraft-Sensoren
24,26	Walzen
28	Rahmen
30	Drehachse des Rahmens
32	Drehpfeil
S3, S4	Sensoren
34	Kanten-Sensor
36	Stabilisierungswalze
38	Umlenkwalze
40	Antriebswalze
42, 44	Umdruckwalze
46	Fixierstation
S5, S6	Sensoren
48	Abzugvorrichtung
49, 50	Walzen
52	Drehpunkt
54	Drehachse
56	Doppelpfeil
58	zweite Drehachse
60	Drehpfeil
62	Auflager
64	Schrauben-Mutter-Kombination
68	Aufnahmen
70, 72	Halterungen
F1, F2	Kräfte
74, 76	Leitungen

80	Steuerung
82, 84	Steuersignale
86	Sollwerte
88	Anzeige
W1, W2	ortsfeste Walzen

110	Druckwerk
112	Fixierstation
114	Gehäuse
116	Gehäuse
118	Bahn
120	Bahneinzugsbereich
122	Bahnrückzugsmotor
124	Bahnbremse
126	zweiter Sensor
128	Umlenkrolle
130	Drehrahmen
132	erster Sensor
134,136	Umlenkrollen
138	Bahnantrieb
140	obere Umdruckstation
142	untere Umdruckstation
144	Zeichengenerator
146	Fotoleiterband
148	Entwicklerstation
150	Transferband
152	Umdruckstelle
154	dritter Sensor
156,158	Fixiervorrichtungen
160,162	Gebläse
164	Abzugsvorrichtung
170	Addierglied
172	Regler
174	Addierglied
176	Addierglied
S1	Signal des ersten Sensors

S2	Signal des zweiten Sensors
S3	Signal des dritten Sensors
S0	Sollwert
E	Regelabweichung
R	Regelsignal
SU	Sollwert
VZ	Verzögerungszeit

210	angetriebene Walze
212	Drehrahmen
214	Drehachse
216	Bahn
218	Gegenrollen
220	Antrieb
222	Getriebe
P21	Richtungspfeil
P22	Pfeil
226	elektrischer Antrieb
228	Mutter
230	Spindel
α	Drehwinkel
β	Umschlingungswinkel
234	Berührzone
240	Bahnführungsvorrichtung
242	Führungsblatt
244, 246	Bordscheiben
248, 250, 252	Führungselemente
254, 256	Bordscheiben
258	Rolle
260	Filzlappen
E	Klebeetiketten
270	Gegenrollenvorrichtung
272	Rollen
274	Drehachsen
276	Stange

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Führung einer endlosen Bahn (10),

bei der die endlose Bahn (10) über zwei Walzen (24, 26) um jeweils einen vorgegebenen Umschlingungswinkel geführt ist, deren Achsen parallel in einer Ebene liegen und durch einen Rahmen (28) gehalten sind,

der Rahmen (28) um eine erste Drehachse (30) im wesentlichen senkrecht zur Ebene verschwenkbar ist, um die Lage der Kante (11, 13) der Bahn (10) in Richtung der Walzenachsen zu verändern,

und bei der der Rahmen (28) in einer zweiten Drehachse (58) verschwenkbar ist, deren eine Komponente parallel in Bewegungsrichtung der Bahn (10) zwischen den zwei Walzen (24, 26) verläuft.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der vor dem Rahmen (28) und nach dem Rahmen (28) jeweils eine Transportwalze (20, 36) angeordnet ist, welche die Bahn (10) zuführen und abführen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Rahmen (28) in der zweiten Drehachse (58) mit Hilfe einer manuellen, elektrisch, hydraulisch und/oder pneumatisch betätigbaren Einstellvorrichtung verstellbar ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, bei der zum Verstellen eine Schrauben-Mutter-Kombination (64) verwendet wird.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der längs der Bahn (10) mindestens ein Sensor (S1, S2,

S3, S4, S5, S6) angeordnet ist, der ein einseitiges Durchhängen der Bahn (10) erfaßt und über eine Steuereinrichtung anzeigt,

und bei der abhängig von der Anzeige die zweite Drehachse (58) verschwenkt wird.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der entlang der Bahn (10) mindestens ein Sensor (S1, S2, S3, S4, S5, S6) angeordnet ist, dessen Signal abhängig von dem Durchhängen einer Seite der Bahn ist,

und bei dem das Signal einem Regelkreis zugeführt ist, der den Rahmen (28) in der zweiten Drehachse (58) derart verschwenkt, daß das einseitige Durchhängen der Bahn (10) reduziert oder auf den Wert Null geregelt wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei dem in der Nähe des Rahmens (28) beiderseits der Bahn (10) jeweils ein Sensor (S1, S2; S3, S4) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der als Sensor (S1, S2) ein Kraftsensor verwendet wird, der die Bahnspannung erfaßt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, bei dem der Sensor (S1, S2) die Kraft erfaßt, die bei der Zuführwalze (20) auf einer Seite ausgeübt wird, über die die Bahn (10) dem Rahmen (28) zugeführt wird.

10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Verteilung der Bahnspannung der Bahn (10) im Bereich zwischen den zwei Walzen (24, 26) des Rahmens (28) durch Sensoren (S3, S4) als einseitiges Durchhängen oder als Welle erfaßt wird.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der in Richtung des Bahntransports gesehen nach einer Umdruckstation eine Fixierstation (46) angeordnet ist, die ein Tonerbild fixiert.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, bei der in Richtung des Bahntransports gesehen nach der Fixierstation (46) eine Abzugsvorrichtung (48) für die Bahn (10) angeordnet ist, die zur Korrektur eines einseitigen Durchhängens der Bahn (10) verschwenkbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 oder 12, bei der die Bahnspannung im Bereich der Fixierstation (46) zum Fixieren eines Tonerbildes auf der Bahn (10) durch mindestens einen Sensor (S5, S6) erfaßt wird, wobei das Verschwenken der Abzugsvorrichtung (48) abhängig vom Signal des Sensors (S5, S6) erfolgt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, bei der die Abzugsvorrichtung (48) zwei Walzen (49, 50) enthält, die um eine Drehachse (52) verschwenkbar sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, bei der die Drehachse (52) im wesentlichen senkrecht zur Bahn (10) verläuft.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Sensoren (S3, S4) am Drehrahmen (22) sowie die Sensoren (S5, S6) im Bereich der Fixierstation (46) die Bahn (10) überwachen,
und bei der eine Steuerung (80) den Drehrahmen (22) abhängig von den Signalen der Sensoren (S3, S4) um die Drehachse (58) verschwenkt,
und bei der die Steuerung (80) die Abzugsvorrichtung (48) abhängig von den Signalen der Sensoren (S5, S6) um die Drehachse (52) verschwenkt.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Sensoren (S1, S2) im Bereich der Einzugswalze (20) und die Sensoren (S5, S6) im Bereich der Fixierstation (46) die Bahn (10) überwachen,
und bei der eine Steuerung (80) abhängig von den Signalen der Sensoren (S1, S2) den Drehrahmen (22) um die Drehachse (58) und abhängig von den Signalen der Sensoren (S5, S6) die Abzugsvorrichtung (48) um die Drehachse (52) verschwenkt.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der ausschließlich die Sensoren (S1, S2) im Bereich der Einzugswalze (20) die Bahn (10) erfassen,
und bei der eine Steuerung (80) abhängig von den Signalen der Sensoren (S1, S2) den Drehrahmen (22) um die Achse (58) und die Abzugsvorrichtung (48) um die Drehachse (52) verdreht.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die endlose Bahn (10) als Papierbahn ohne Randlochung ausgebildet ist.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß sie in einem Drucker oder Kopierer eingesetzt ist.

21. Vorrichtung zur Führung einer endlosen Bahn in einem Drucker oder Kopierer,

bei der die endlose Bahn (10) nach dem Aufbringen eines verwischbaren Tonerbildes in einer Umdruckstation (38, 40) einer Fixierstation (46) zum Fixieren der Tonerbilder zugeführt ist,

und bei der in Transportrichtung der Bahn gesehen nach der Fixierstation (46) eine Abzugsvorrichtung (48) ange-

ordnet ist, die die Bahn (10) freihängend von der Umdruckstation abzieht,

und bei der die Abzugsvorrichtung (48) zur Korrektur eines einseitigen Durchhängens der Bahn (10) verschwenkbar ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, bei der die Abzugsvorrichtung (48) zwei Walzen (49, 50) enthält, die um eine Drehachse (52) verschwenkbar sind.

23. Vorrichtung nach Anspruch 22, bei der die Drehachse (52) im wesentlichen senkrecht zur Bahn (10) verläuft.

24. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Bahnspannung im Bereich der Fixierstation (46) durch mindestens einen Sensor (S5, S6) erfaßt wird, wobei das Verschwenken der Abzugsvorrichtung (48) abhängig vom Signal des Sensors (S5, S6) erfolgt.

25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Fixierstation (46) berührungslos arbeitet, vorzugsweise mittels Infrarotstrahlung.

26. Verfahren zur Führung einer endlosen Bahn (10),

bei dem die endlose Bahn (10) über zwei Walzen (24, 26)um jeweils einen vorgegebenen Umschlingungswinkel geführt wird, deren Achsen parallel in einer Ebene liegen und durch einen Rahmen (28) gehalten werden,

der Rahmen (28) um eine erste Drehachse (30) im wesentlichen senkrecht zur Ebene verschwenkt wird, um die Lage der Kante (11, 13) der Bahn (10) in Richtung der Walzenachsen zu verändern,

und bei dem der Rahmen (28) in einer zweiten Drehachse

(58) verschwenkt wird, deren eine Komponente parallel in Bewegungsrichtung der Bahn (10) zwischen den zwei Walzen (24, 26) verläuft.

27. Verfahren nach Anspruch 26, bei dem entlang der Bahn (10) mindestens ein Sensor (S1, S2, S3, S4, S5, S6) angeordnet ist, dessen Signal abhängig von dem Durchhängen einer Seite der Bahn ist,

und bei dem das Signal einem Regelkreis zugeführt ist, der den Rahmen (28) in der zweiten Drehachse (58) derart verschwenkt, daß das einseitige Durchhängen der Bahn (10) reduziert oder auf den Wert Null geregelt wird.

28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, bei dem in Richtung des Bahntransports gesehen nach der Fixierstation (46) eine Abzugsvorrichtung (48) für die Bahn (10) angeordnet ist, die zur Korrektur eines einseitigen Durchhängens der Bahn (10) verschwenkt wird.

29. Verfahren zur Führung einer endlosen Bahn in einem Drukker oder Kopierer,

bei dem die endlose Bahn (10) nach dem Aufbringen eines verwischbaren Tonerbildes in einer Umdruckstation (38, 40) einer Fixierstation (46) zum Fixieren der Tonerbilder zugeführt ist,

und bei dem in Transportrichtung der Bahn gesehen nach der Fixierstation (46) eine Abzugsvorrichtung (48) angeordnet ist, die die Bahn (10) freihängend von der Umdruckstation abzieht,

und bei dem die Abzugsvorrichtung (48) zur Korrektur eines einseitigen Durchhängens der Bahn (10) verschwenkbar ist.

30. Verfahren nach Anspruch 29, bei dem die Bahnspannung im Bereich der Fixierstation (46) durch mindestens einen Sensor (S5, S6) erfaßt wird, wobei das Verschwenken der Abzugsvorrichtung (48) abhängig vom Signal des Sensors (S5, S6) erfolgt.

31. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Fixierstation (46) berührungslos arbeitet, vorzugsweise mittels Infrarotstrahlung.

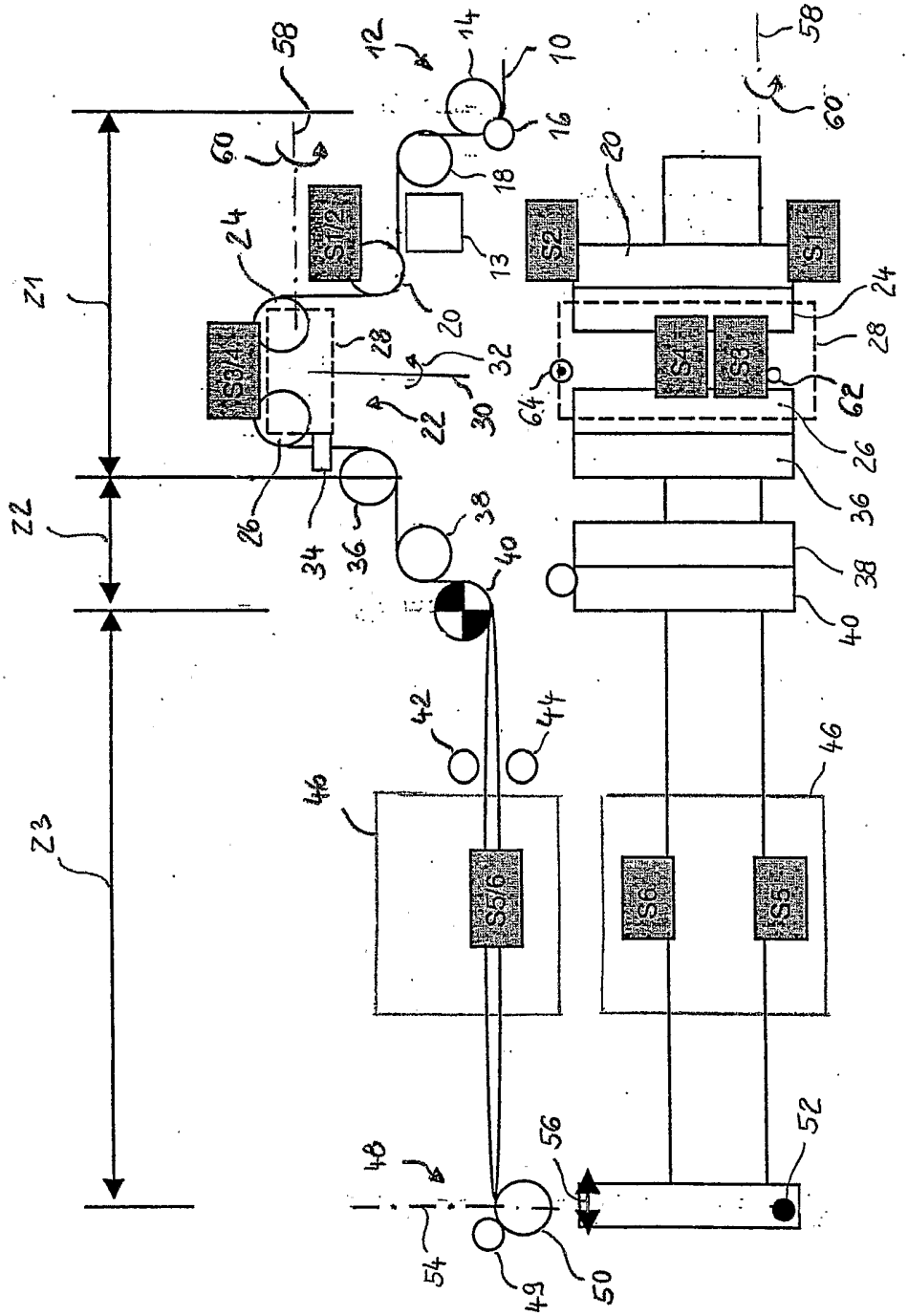

Z1
Z2
Z3
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7/1
S7/2
10
12
13
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38
40
42
44
46
48
49
50
52
54
56
58
60
62
64

Fig. 1

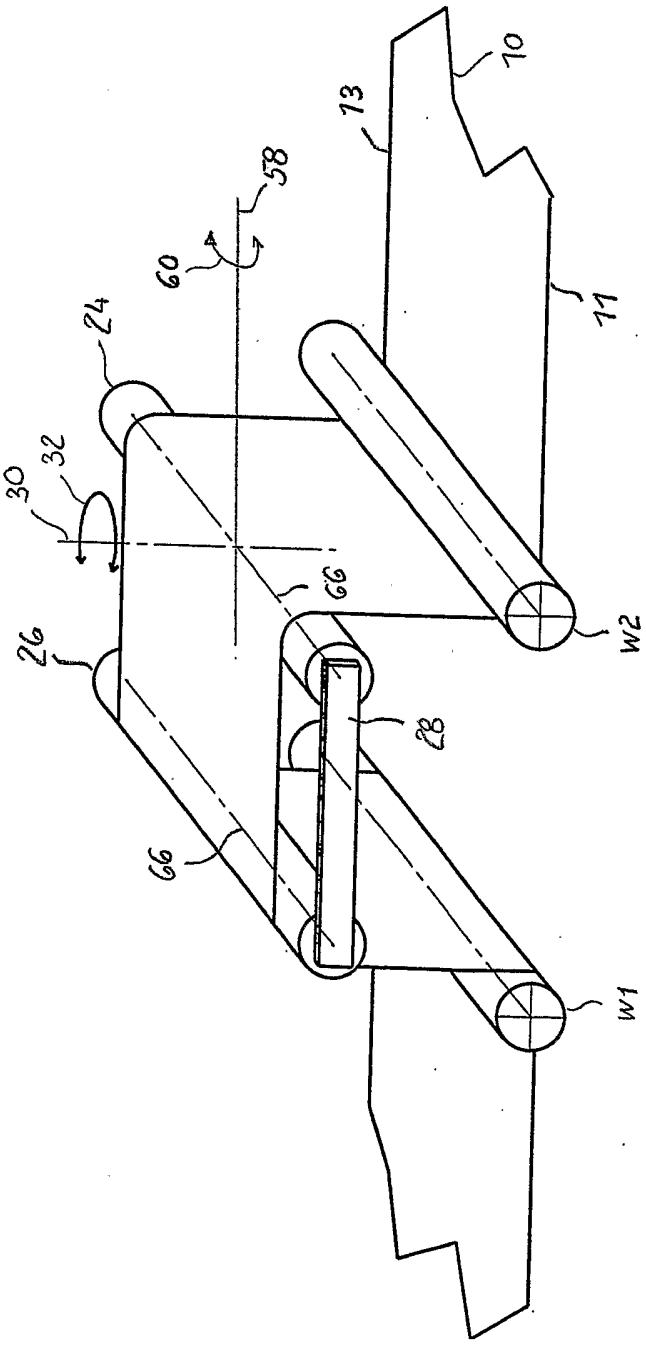


Fig. 2

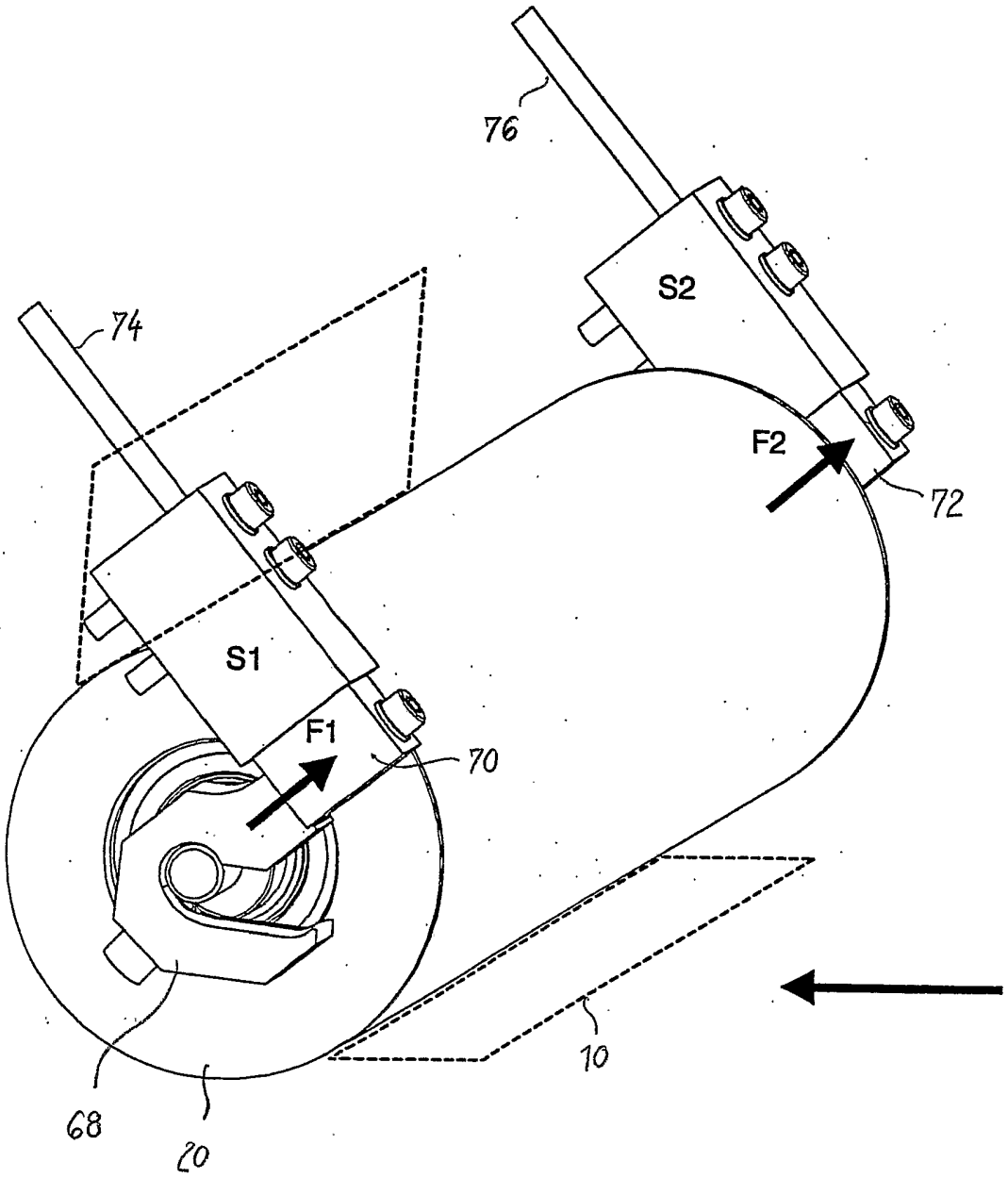


Fig. 3

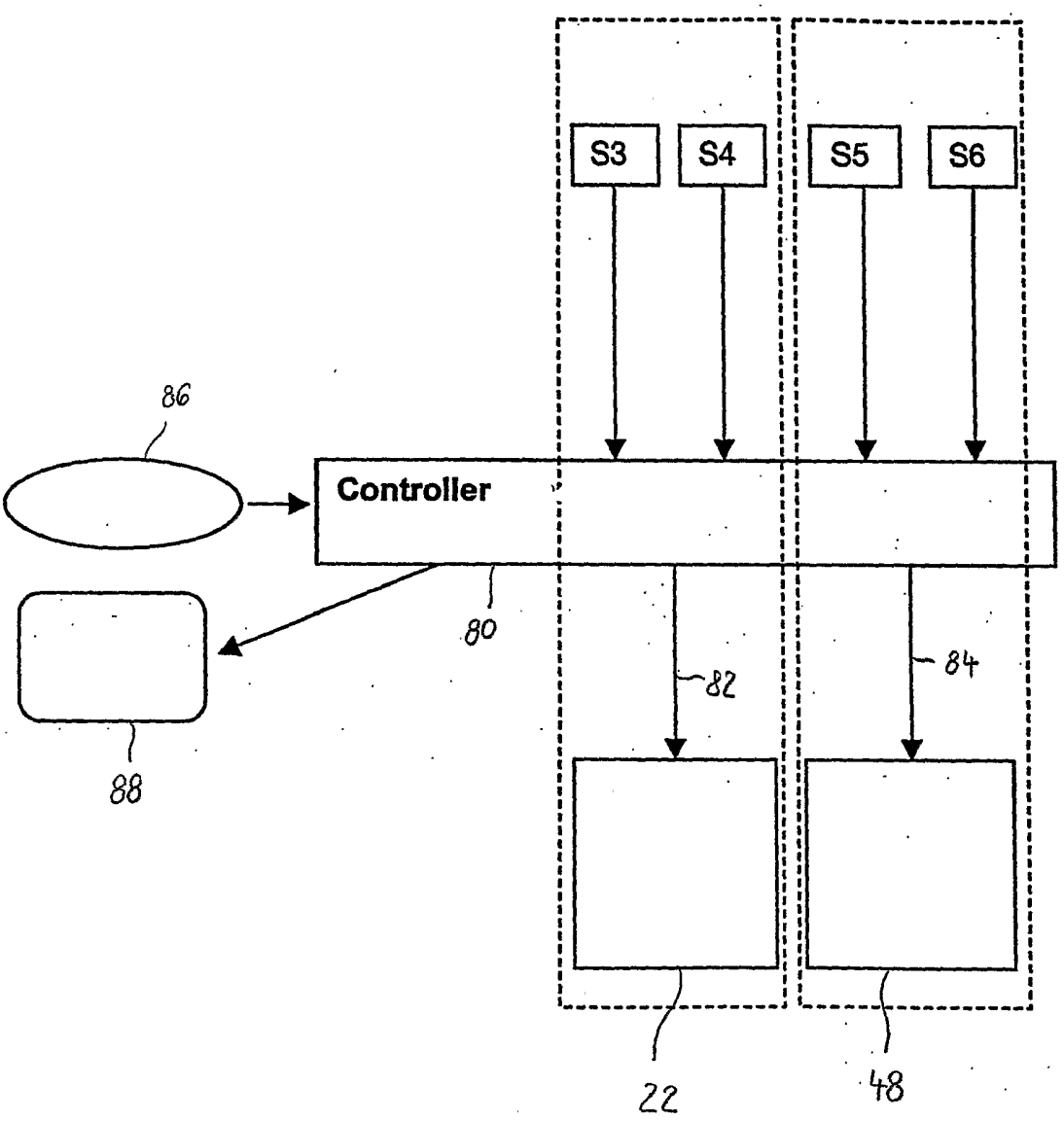


Fig. 4

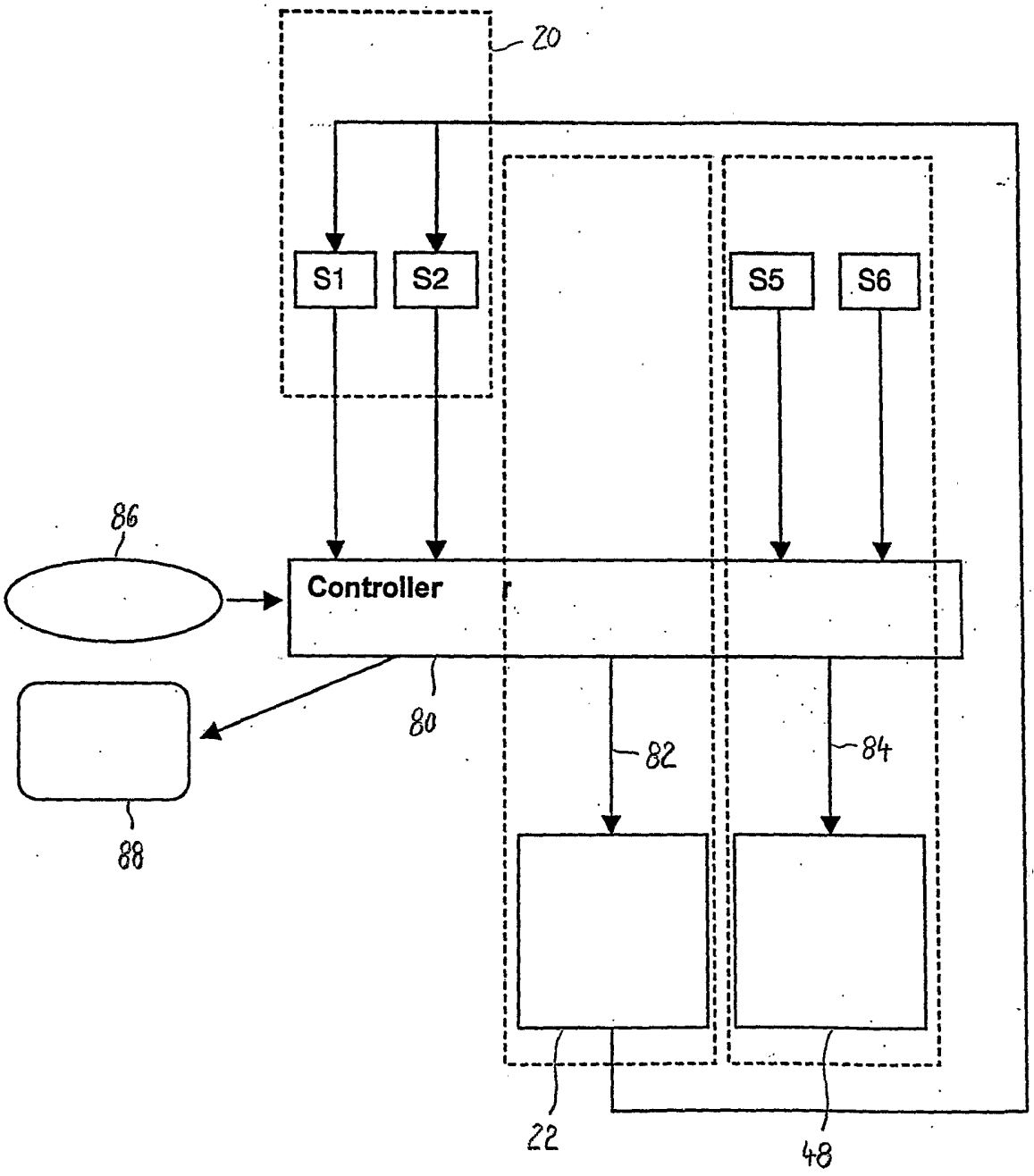


Fig. 5

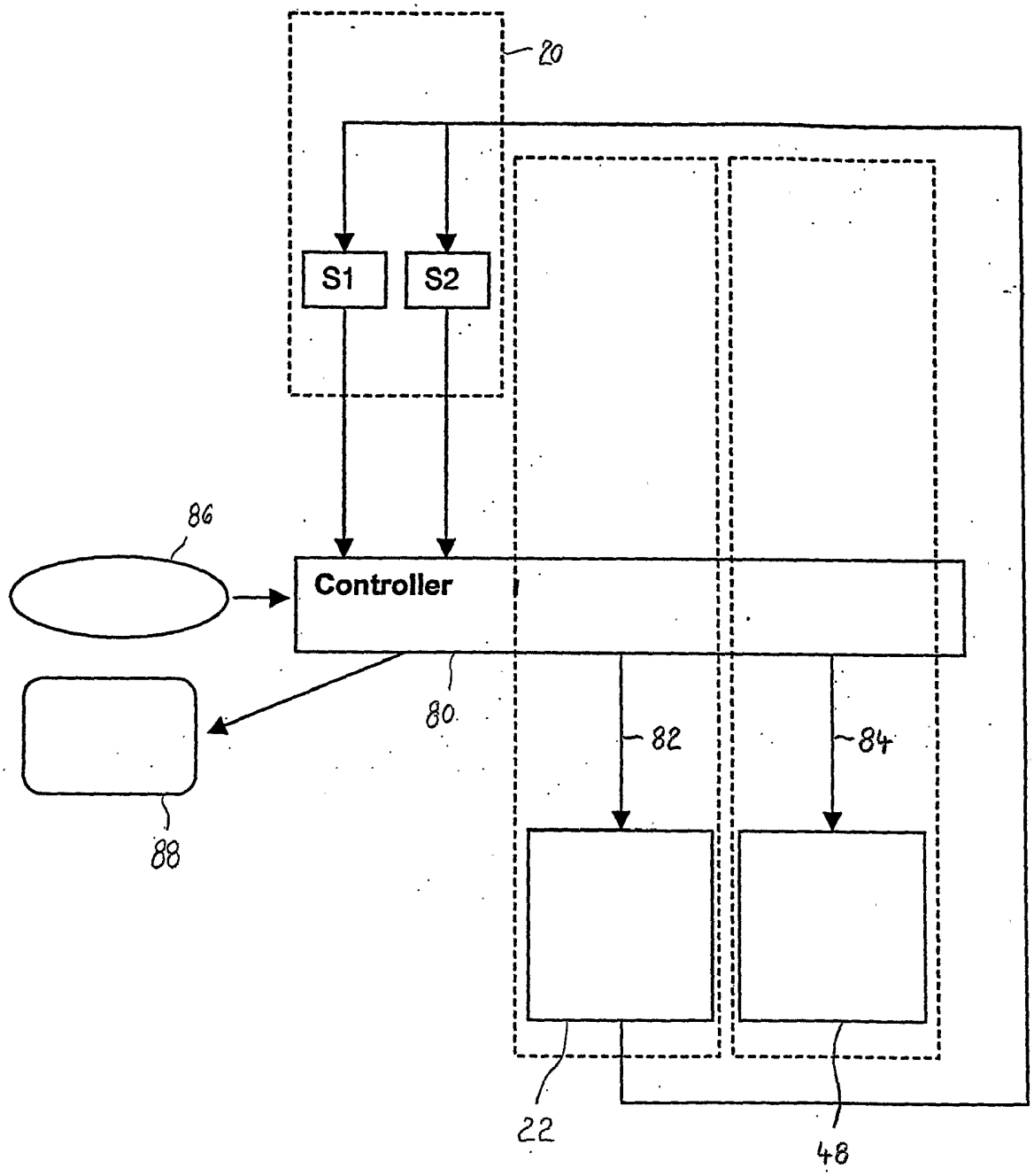


Fig. 6

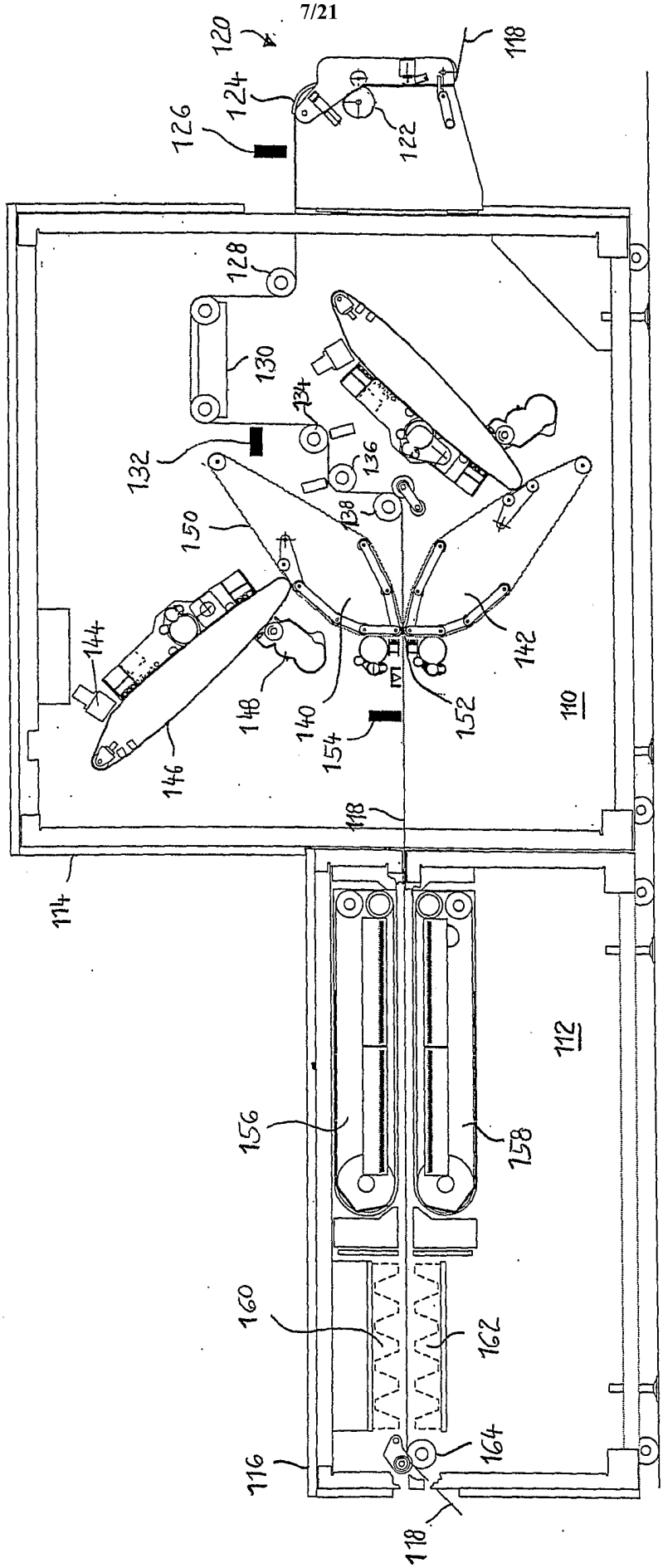

120
118
124
126
122
128
130
134
132
136
138
150
144
142
148
140
152
146
154
110
118
114
112
156
158
160
162
164
116
118

Fig. 7

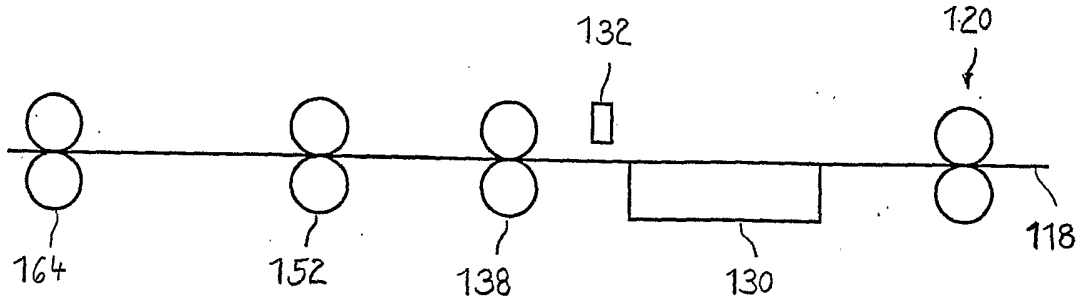


Fig. 8

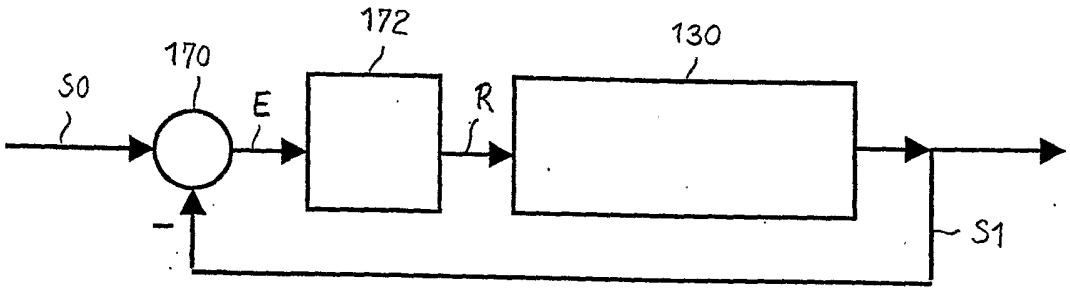


Fig. 9

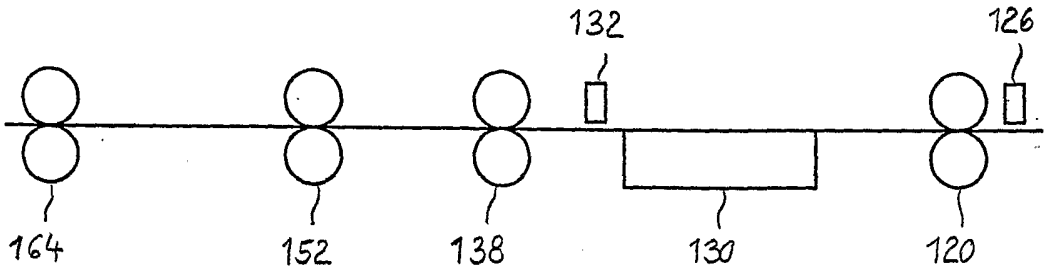


Fig. 10

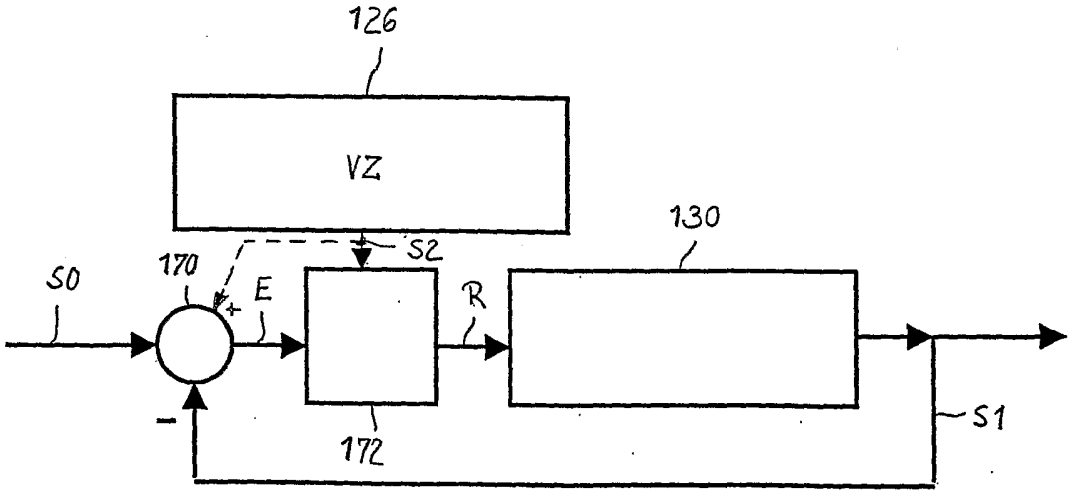


Fig. 11

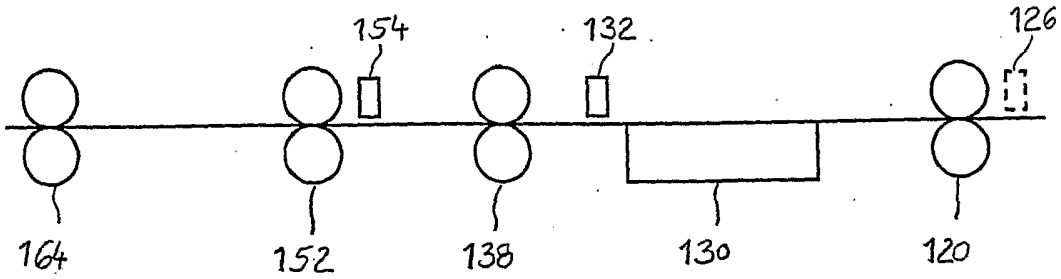

154
132
126
164
152
138
130
120

Fig. 12

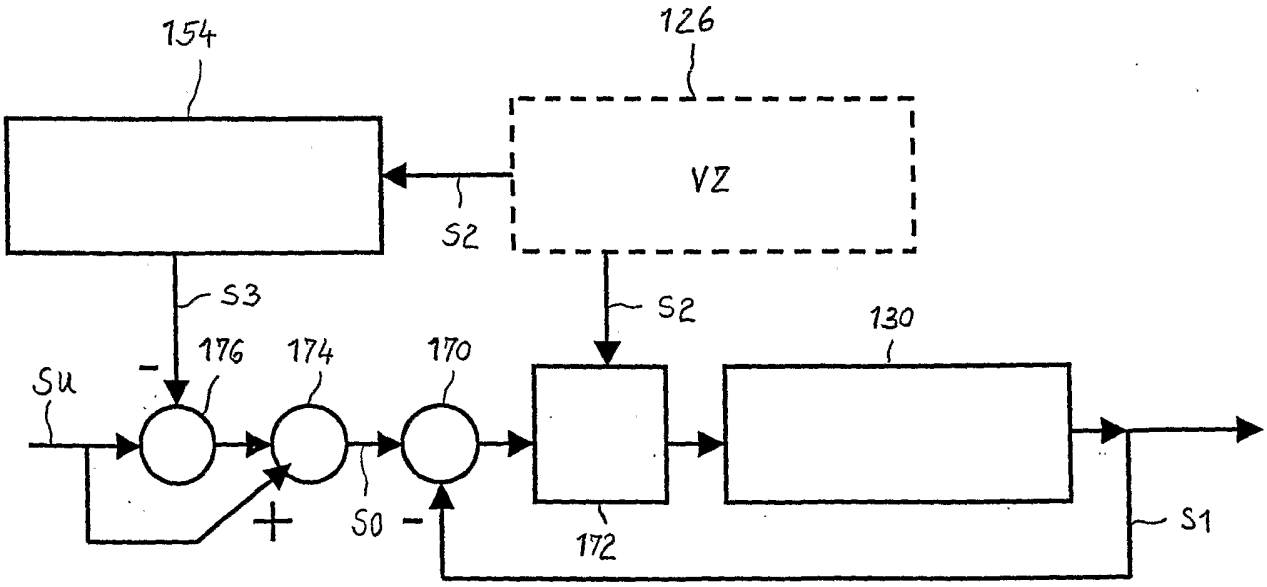

154
126
VZ
S2
S3
S2
130
176
174
170
SU
S0
172
S1

Fig. 13

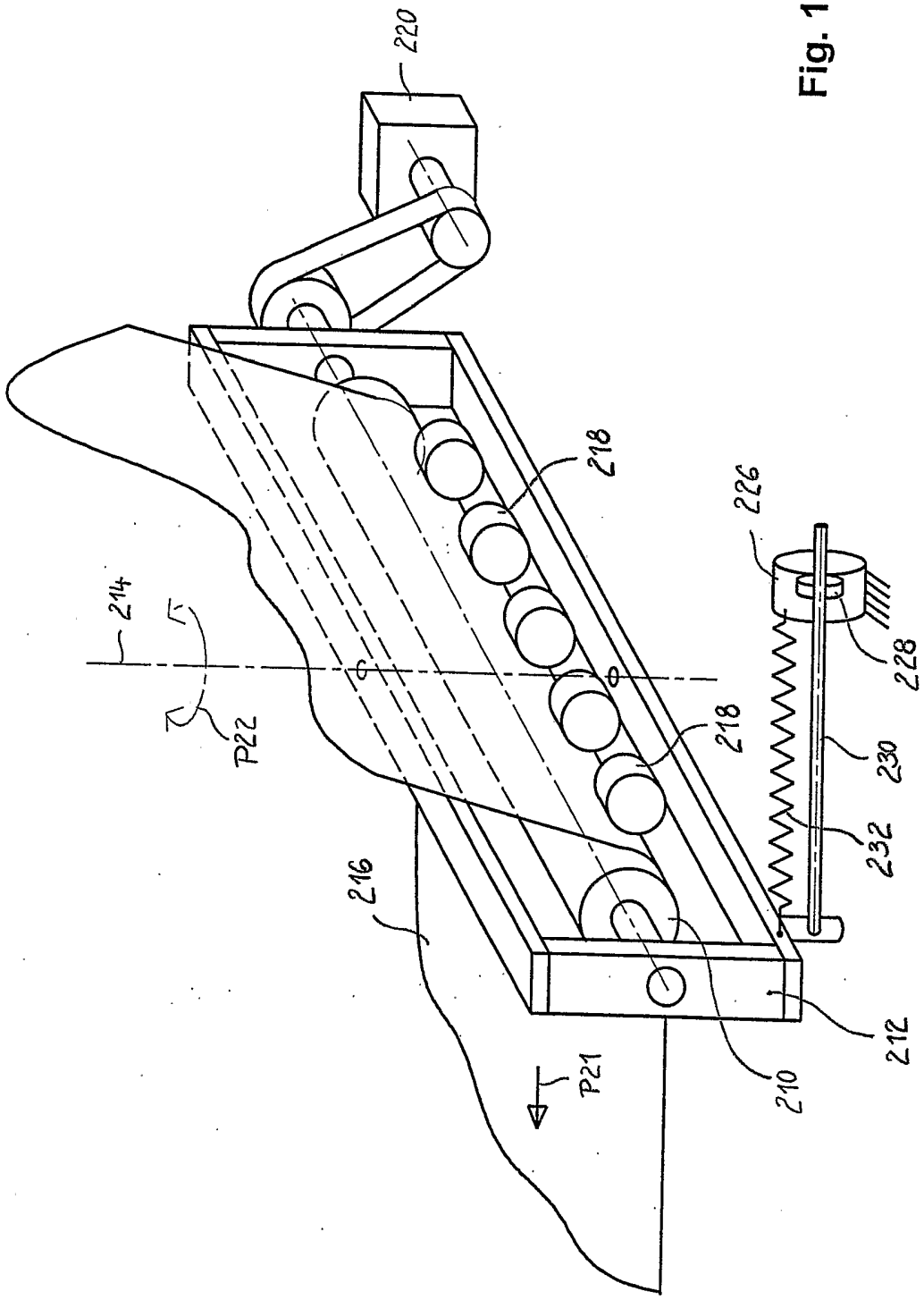


Fig. 14

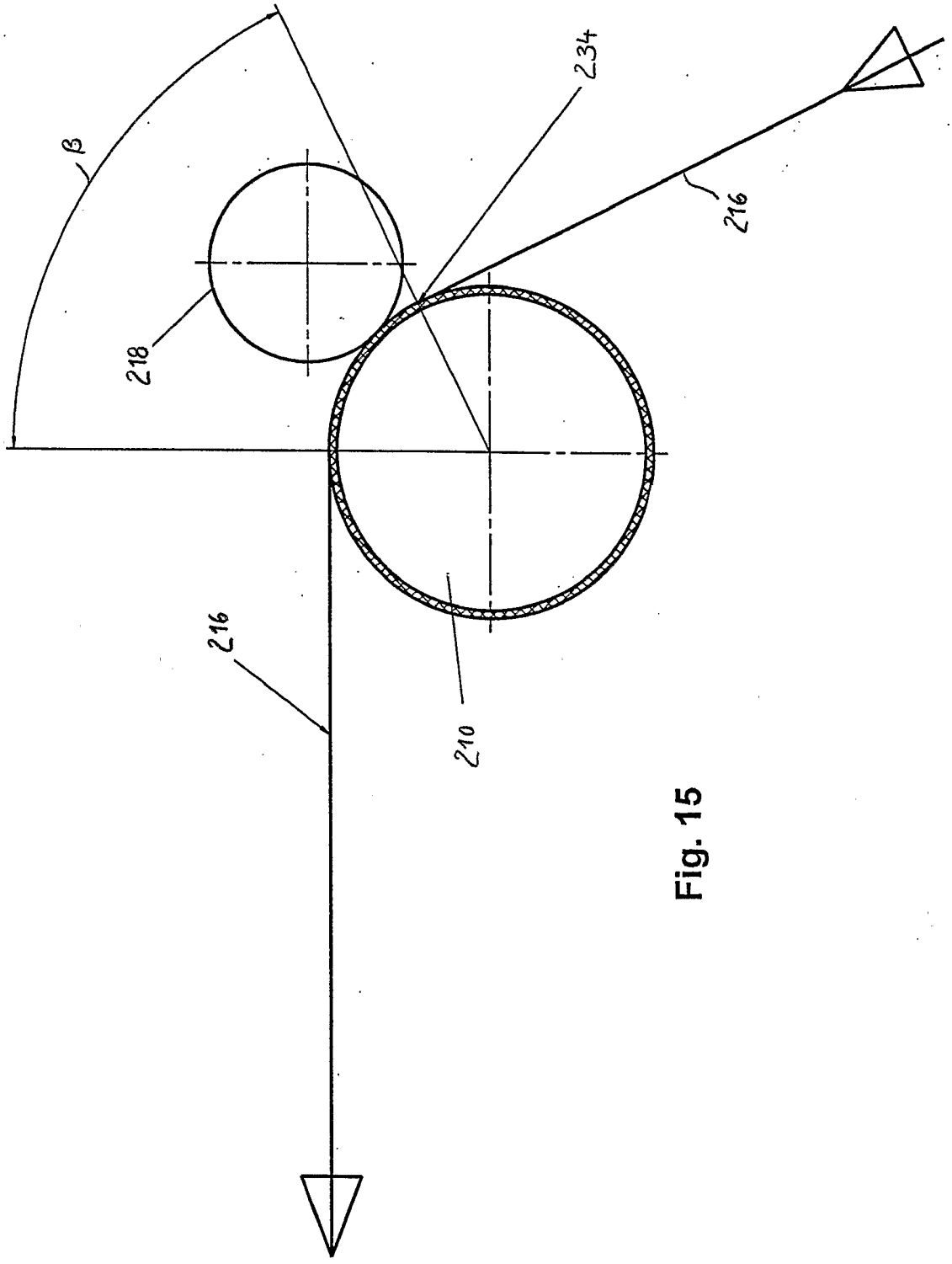


Fig. 15

Fig. 16

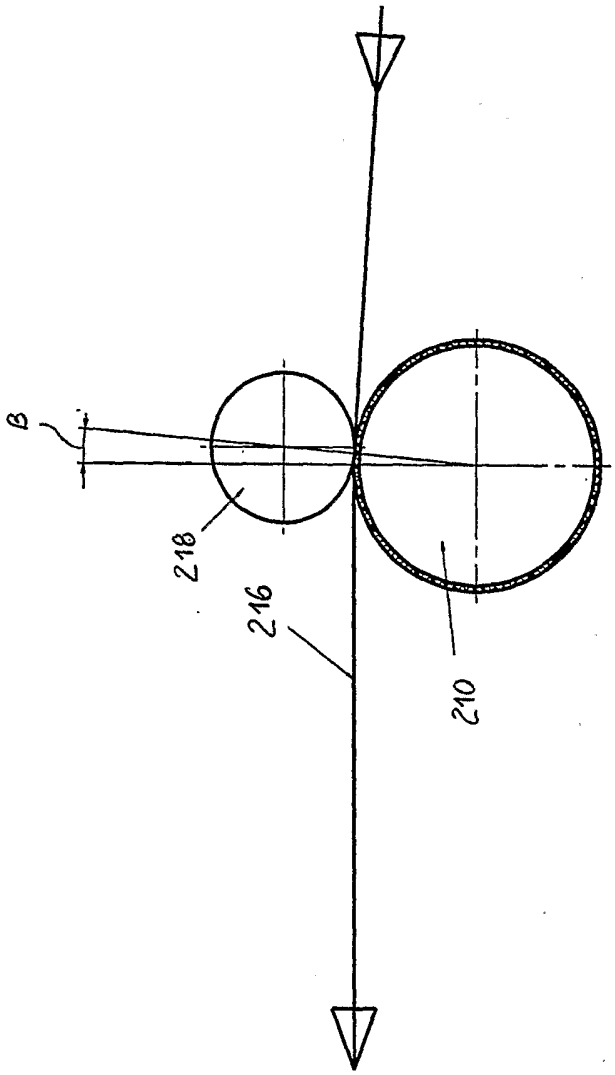


Fig. 17

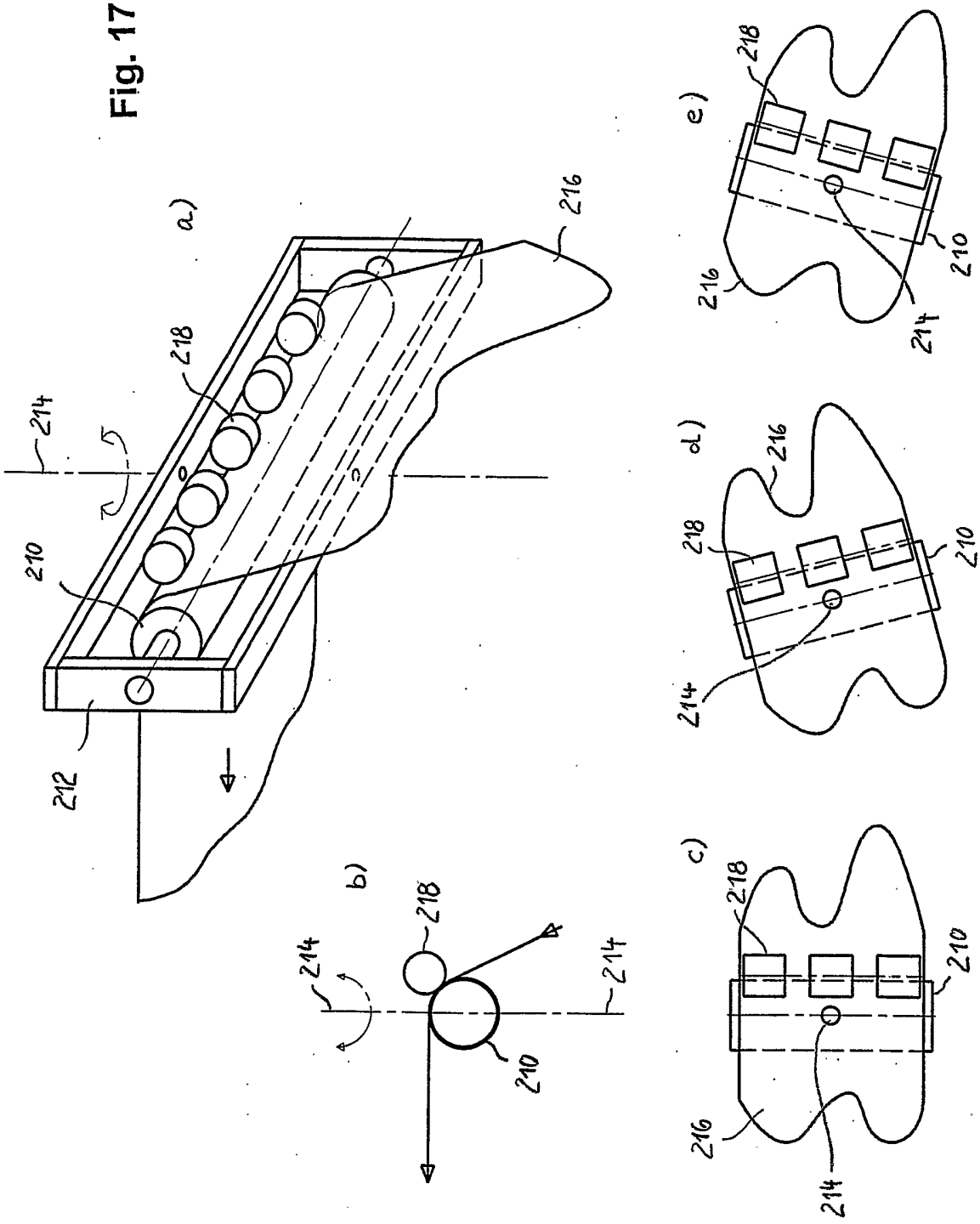
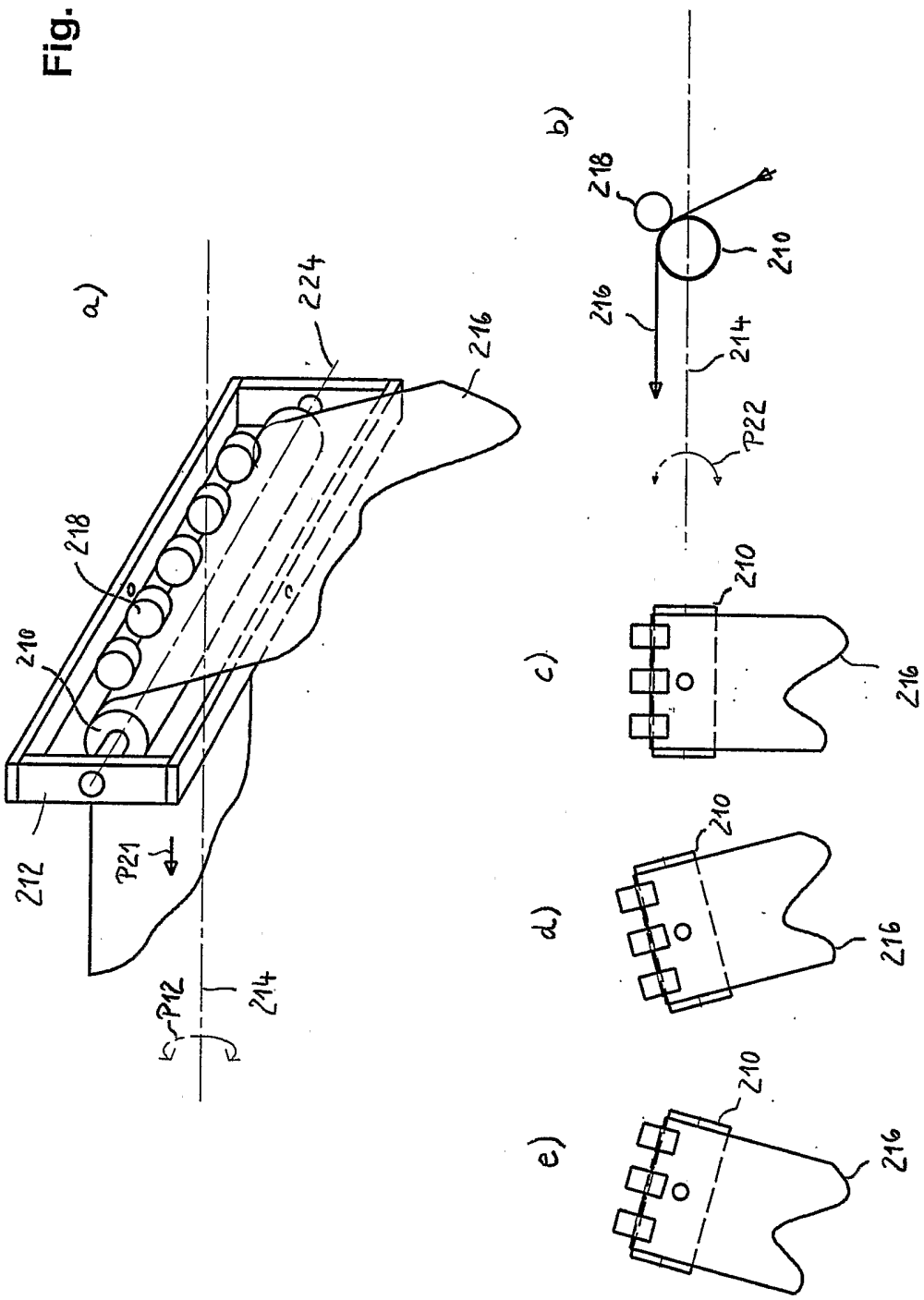

a)
216
218
214
5
210
212
b)
218
214
214
210
c)
218
210
216
214
d)
216
218
210
214
e)
218
216
210
214

Fig. 18


a)
224
216
218
210
212
P21
P12
214
b)
218
210
216
214
P22
c)
210
216
d)
210
216
e)
210
216

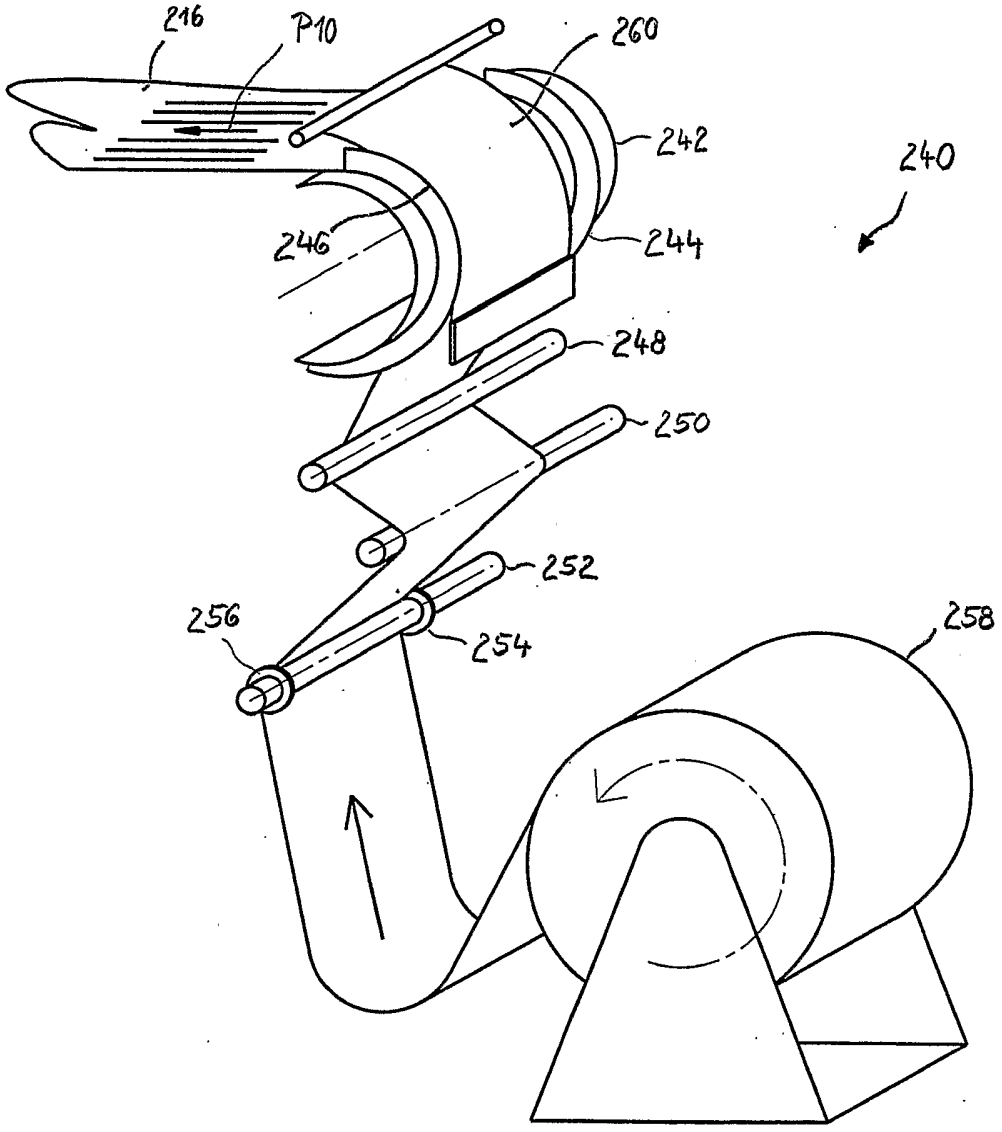


Fig. 19

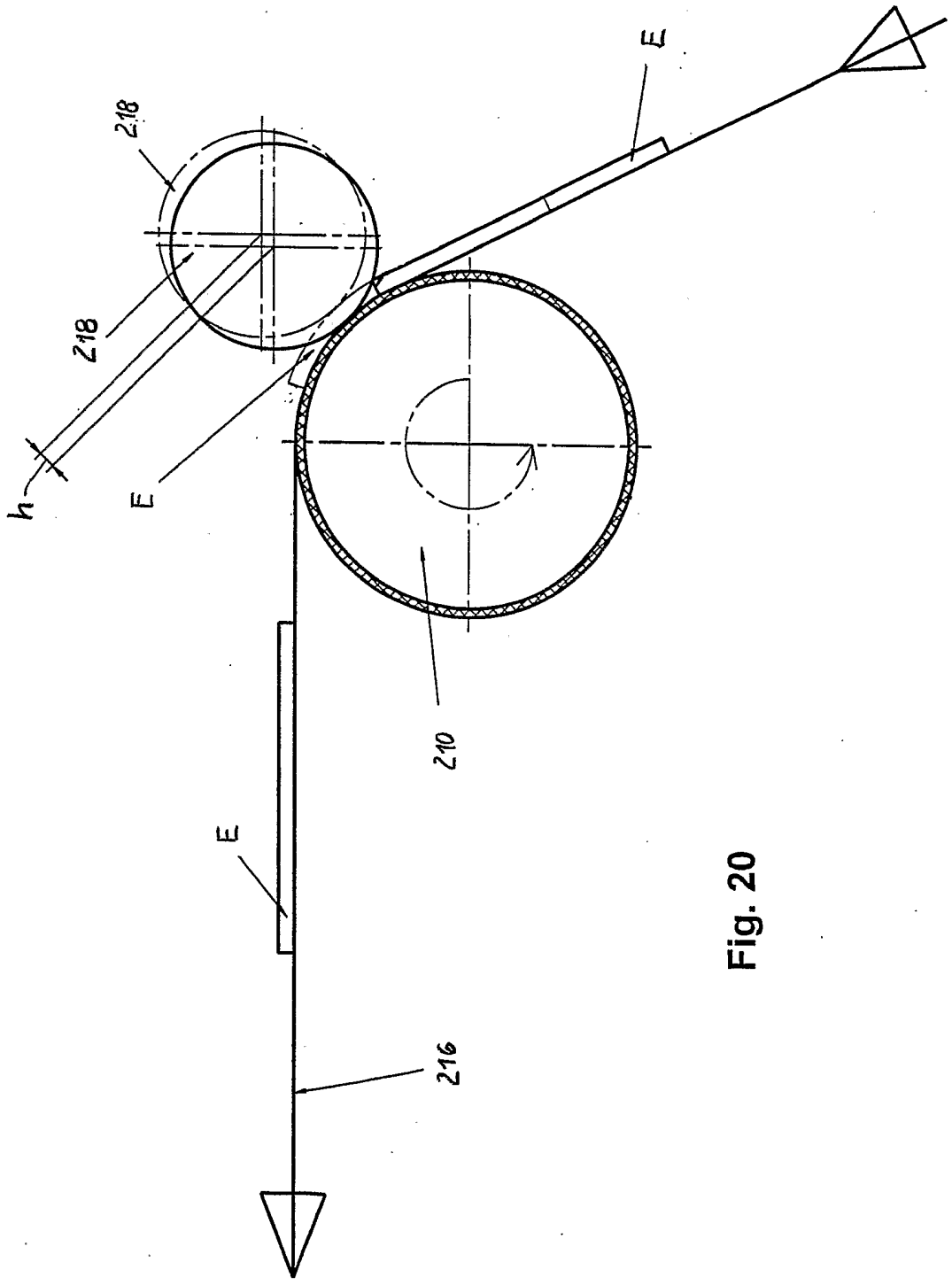


Fig. 20

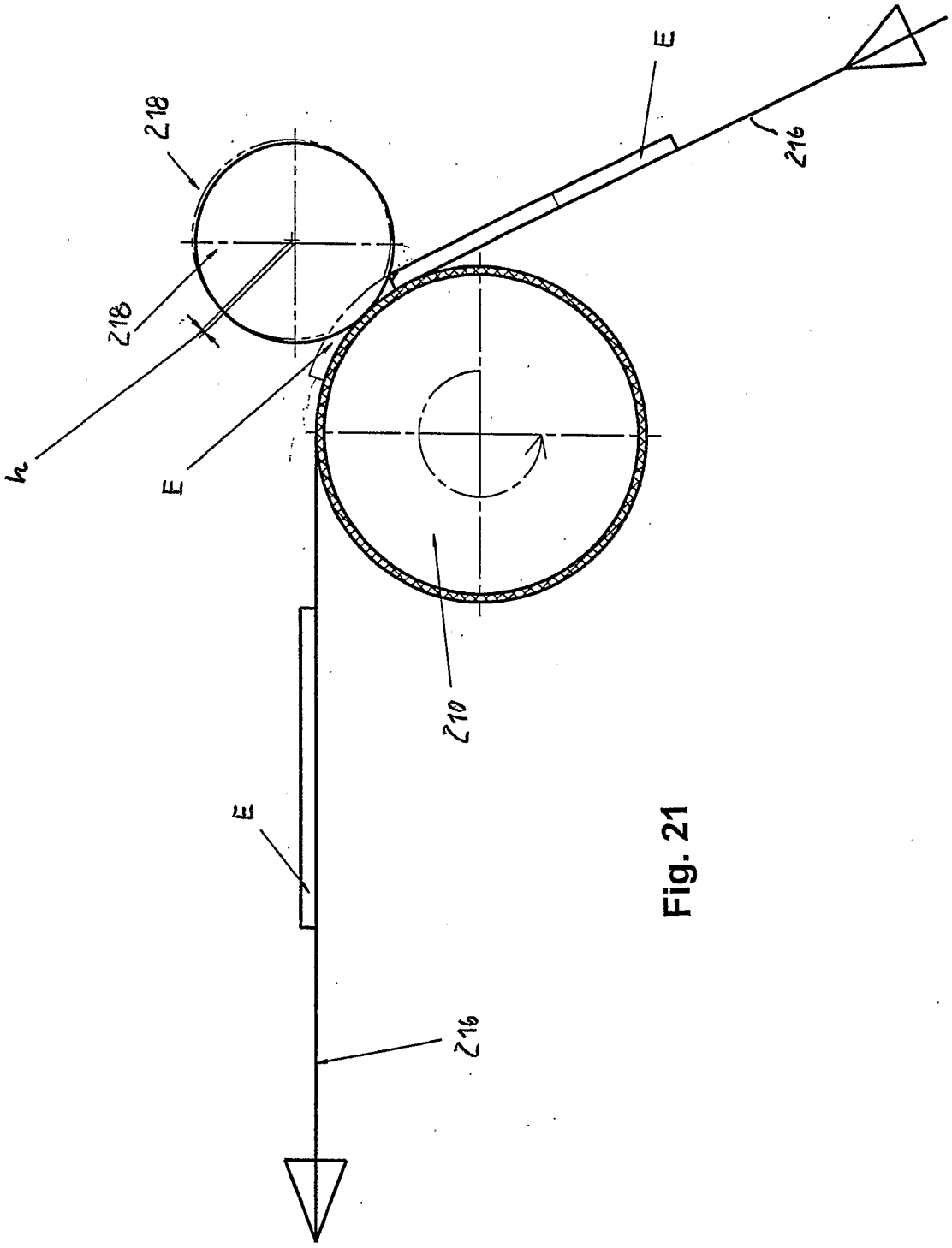
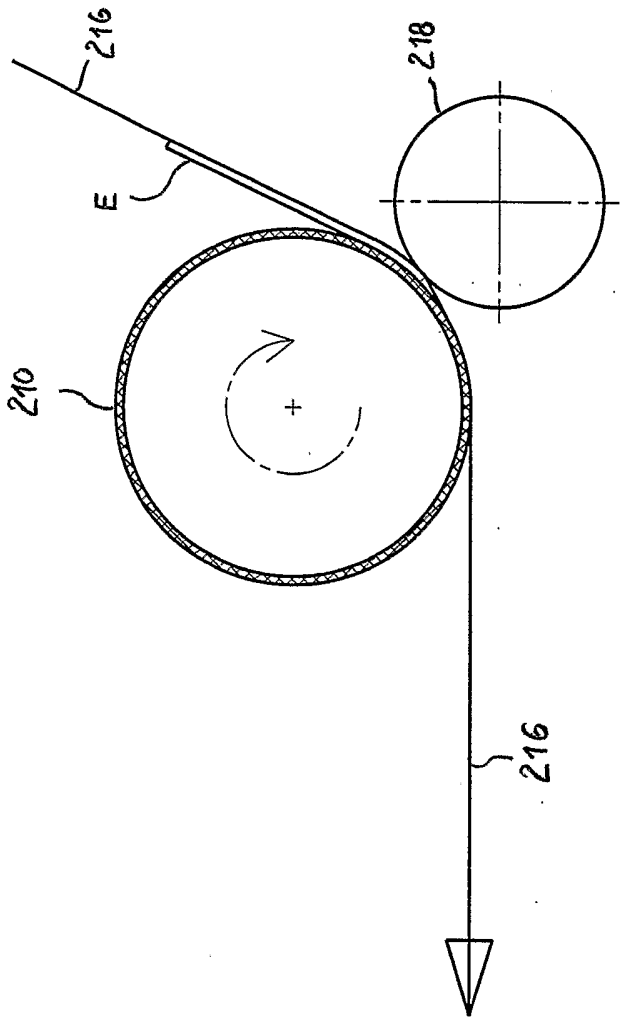


Fig. 21

Fig. 22



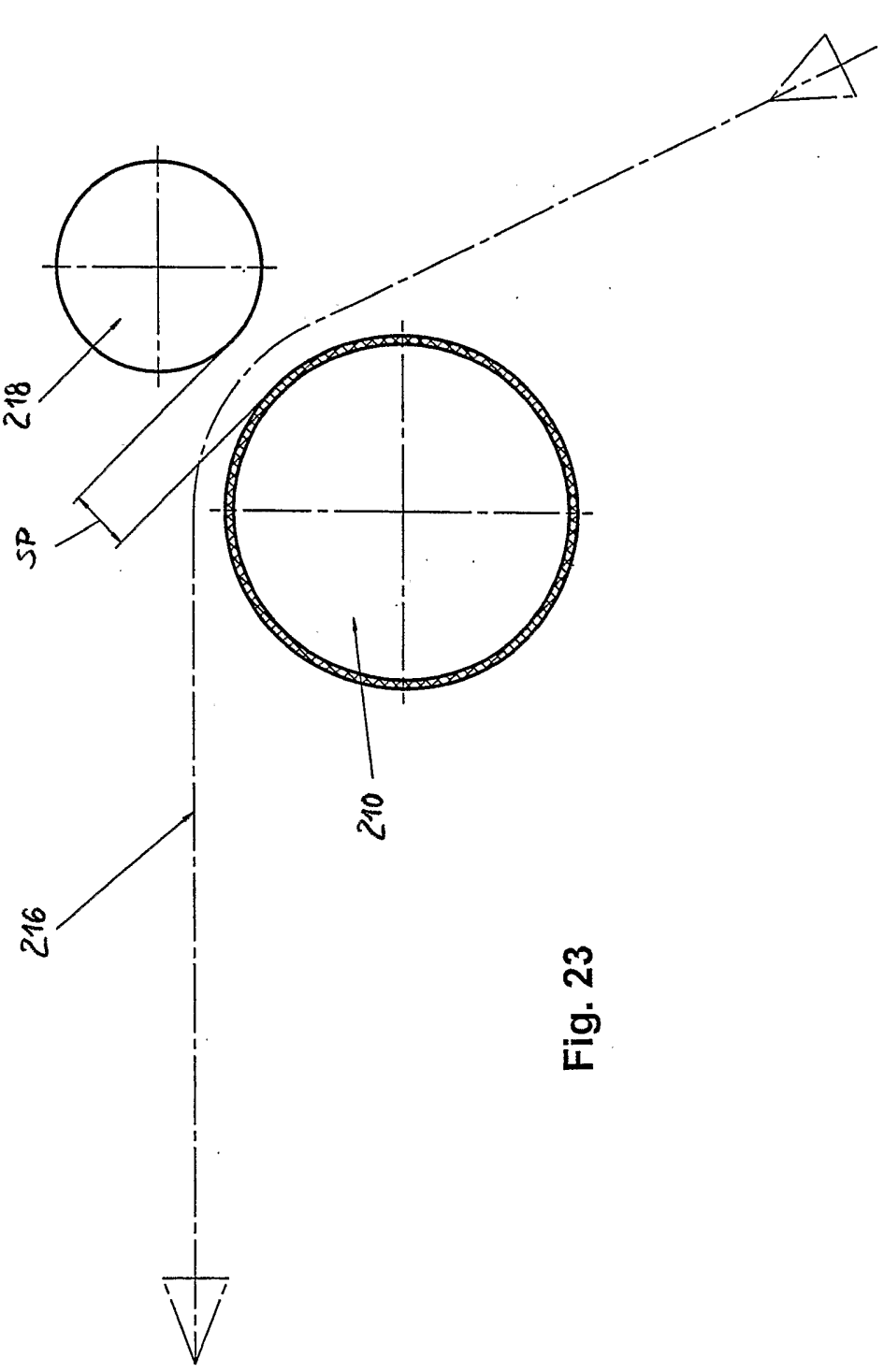


Fig. 23

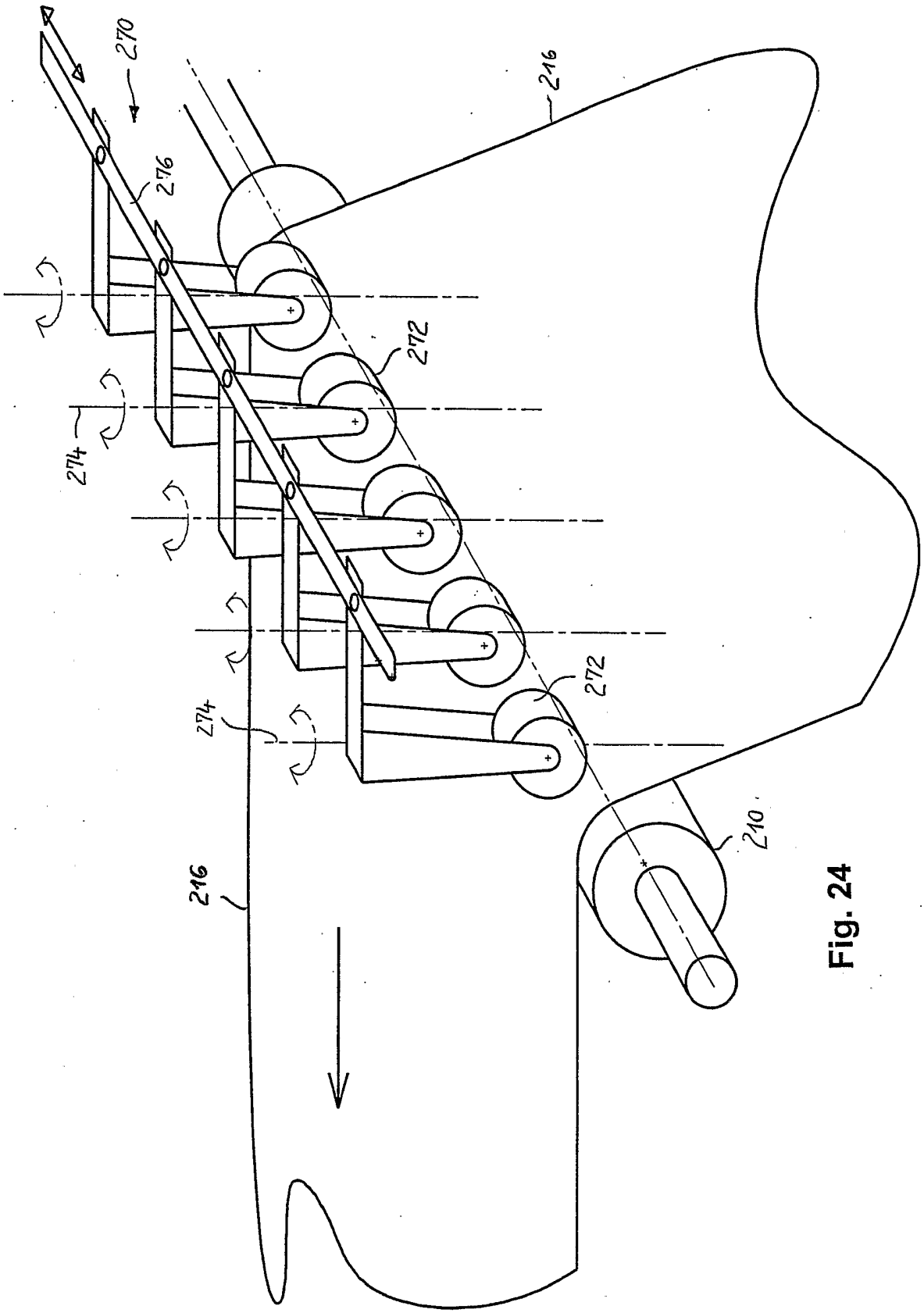


Fig. 24