



(11) **EP 2 210 839 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
28.07.2010 Patentblatt 2010/30

(51) Int Cl.:
B65H 26/00 ^(2006.01) **B41F 13/02** ^(2006.01)
B41F 13/54 ^(2006.01) **B41F 33/00** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10157527.2**

(22) Anmeldetag: **20.08.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Koenig & Bauer Aktiengesellschaft
97080 Würzburg (DE)**

(72) Erfinder: **Herbert, Burkard
97072, Würzburg (DE)**

(30) Priorität: **21.08.2007 DE 102007039373**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
08803099.4 / 2 190 766

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 24-03-2010 als
Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten
Anmeldung eingereicht worden.

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Überwachung und/oder Regelung eines Stranglaufs in einem Trichteraufbau einer Rollenrotationsdruckmaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung und/oder Regelung eines Stranglaufs in einem Trichteraufbau einer Rollenrotationsdruckmaschine mit mindestens einem Falztrichter (16; 17; 18) und einem vom Falztrichter (16; 17; 18) kommenden Strang (21; 22; 23) und/oder Teilstrang (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3), welcher stromabwärts des Falztrichters (16; 17; 18) einem Querschneider (13) zuführbar ist, und wobei auf dem Strangweg mindestens ein auf eine der beiden Seiten des Stranges (21; 22; 23) bzw. Teilstranges (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) gerichteter Detektor (D0...D55) vorgesehen ist, wobei eine Auswerteeinrich-

tung (34) vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, durch den Detektor (D0...D55) aufgenommene periodisch wiederkehrende Merkmale eines Musters mit zuvor aufgenommenen und/oder abgespeicherten Merkmalen eines zuvor aufgenommenen Musters zu vergleichen, und die bei sprunghafter Veränderung des periodisch wiederkehrenden Musters ein Signal generiert, welches über eine Ausgabeschnittstelle einer Maschinensteuerung zugeführt wird und ein Herunterfahren zumindest des vom Bahnlauf des betreffenden Stranges (21; 22) betroffenen Druckmaschinenteils bewirkt.

EP 2 210 839 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung und/oder Regelung eines Stranglaufs in einem Trichteraufbau einer Rollenrotationsdruckmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 bzw. 15.

[0002] Durch die EP 1 074 501 B1 ist eine Schnittregisterregelung von Strängen mehrerer Falztrichter bekannt, wobei am Strang mittels Detektoren gemessene Abweichungen gemeinsam mit für die Einzelbahnen vor dem Trichter gemessenen Werten auf stromaufwärts der Trichter angeordnete Einzelbahnstелеmente geführt werden.

[0003] In der DE 39 35 614 A1 ist eine Registereinrichtung offenbart, wobei jeder noch nicht zum Strang zusammengeführten Teilbahn ein eigener Regelkreis und den beiden daraus zu bildenden Strängen ein von erstgenannten Regelkreisen unabhängiger, jedoch für beide Stränge gemeinsamer Regelkreis zugeordnet ist.

[0004] In der DE 103 35 886 A1 sind Verfahren und Vorrichtungen zur Regelung von Schnittregistern offenbart. Dort werden zwei Bahnen übereinander über einen Falztrichter geführt und sollen als Strang insgesamt, jedoch auch als Lagen zueinander bezüglich ihres Schnittregisters, d. h. in Längsrichtung bezüglich einem Schnitt einer Querschneideinrichtung, geregelt werden. Hierzu sei es möglich, im Strangweg vor der Querschneideinrichtung den Fehler der oberen und den Fehler der unteren Bahn mittels Sensoren zu ermitteln.

[0005] Die DE 42 34 308 C2 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Einstellen eines Schnittregisters, wobei eine Phasenlage direkt hinter einem Druckwerk und eine Phasenlage direkt vor einem Querschneider mittels Detektoren gemessen und miteinander verglichen werden.

[0006] In der DE 199 10 835 C1 werden zur Regelung einer Schnittposition einer Bahn die Signale von zwei auf eine selbe Linie einer Bahn gerichteten optoelektronischen Leseköpfen im Hinblick auf einen möglichen Versatz verglichen.

[0007] Durch die EP 1 300 243 B1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Ermittlung der Position einer bedruckten Papierbahn bekannt, wobei aus Daten einer Druckvorstufe Referenzwerte für die Positionsbestimmung erzeugt und mit Messwerten verglichen werden.

[0008] Die EP 1 619 026 B1 offenbart ein Verfahren zur Erkennung eines Bahnrisse, wobei die Position eines aktuell aufgenommenen Bildes getriggert mit einer abgespeicherten Referenzposition verglichen wird. Bei einer unzulässigen Lageabweichung wird auf einen Bahnbruch geschlossen und ggf. ein Abschlagen, Fangen und/oder Herunterfahren der Maschine bewirkt.

[0009] Die DE 10 2004 053 536 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Überwachung und/oder Regelung eines Stranglaufs in einem Strangweg eines von einem Falztrichter einer Rotationsdruckmaschine kommenden Stranges und/oder Teilstranges, welcher stromabwärts

des Falztrichters einem Querschneider zuführbar ist, und wobei auf dem Strangweg mindestens ein auf eine der beiden Seiten des Stranges bzw. Teilstranges gerichteter Detektor zur Überwachung der Strangbreite vorgesehen ist.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Überwachung und/oder Regelung eines Stranglaufs in einem Trichteraufbau einer Rollenrotationsdruckmaschine zu schaffen.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 bzw. 15 gelöst.

[0012] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, dass einerseits eine hohe Sicherheit beim Stranglauf erzielbar ist und andererseits hierdurch auch die hohen Anforderungen an das Schnittregister, insbesondere bei aus mehreren Strängen gebildeten seitenstarken Produkten, erfüllt werden können. Es kann verhindert werden, dass sich Schnitte einzelner Lagen durch Huttenbildung etc. gegeneinander verschieben.

[0013] In vorteilhafter Ausführung können die Signale von beidseitig eines selben Stranges angeordneten - und insbesondere auf einem selben Wegabschnitt liegenden - Detektoren im Hinblick auf ggf. vorliegende Stranglaufprobleme, wie z.B. Hutten, Wülste und/oder Blasen, und/oder die Signale eines auf den Strang gerichteten Detektors auf Einzelbahnrisse außenliegender Lagen ausgewertet, und ggf. entsprechende Maßnahmen eingeleitet werden.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im Folgenden näher beschrieben.

[0015] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführung einer Druckmaschine;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführung einer Druckmaschine;

Fig. 3 eine erste Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau;

Fig. 4 eine zweite Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau;

Fig. 5 eine schematische Darstellung für die Ermittlung eines Schnittregisterfehlers;

Fig. 6 eine dritte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit einer beidseitigen Messung am Strang;

Fig. 7 eine vierte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau;

Fig. 8 eine schematische Darstellung für die Ermittlung eines Stranglauffehlers;

- Fig. 9 eine fünfte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit einer Überführung eines Teilstranges;
- Fig. 10 eine sechste Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit einer Überführung eines Teilstranges und beidseitiger Messung;
- Fig. 11 eine siebte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit einer Überführung;
- Fig. 12 eine achte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit einer Überführung eines Teilstranges;
- Fig. 13 eine neunte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit Überführung zweier Teilstränge;
- Fig. 14 eine zehnte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit zwei Trichterebenen;
- Fig. 15 eine elfte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit einer drei Trichter aufweisenden Trichterebene;
- Fig. 16 eine zwölfte Ausführung einer Schnittregisterregelung in einem Trichteraufbau mit einer drei Trichter aufweisenden Trichterebene;
- Fig. 17 eine Ausführung einer Bahnbruchüberwachung;
- Fig. 18 eine weitere Ausführung einer Bahnrißüberwachung;
- Fig. 19 eine schematische Darstellung des Messprinzips der Bahnrißüberwachung;
- Fig. 20 eine Darstellung gemäß Fig. 17 bei gerissener Außenlage;
- Fig. 21 eine Ausführung einer Bahnbruchüberwachung vor einem Trichtereinlauf;
- Fig. 22 eine weitere Ausführung einer Bahnbruchüberwachung;
- Fig. 23 eine weitere Ausführung einer Bahnbruchüberwachung.

[0016] Fig. 1 und 2 zeigen exemplarisch in Draufsicht Ausführungen einer als Rollenrotationsdruckmaschine ausgebildete Druckmaschine, insbesondere einer Zeitungsdruckmaschine. Die Druckmaschine weist minde-

stens eine Druckeinheit 01 mit mehreren, insbesondere übereinander angeordneten, Druckwerken auf, in welcher eine von einem Rollenwechsler 06 stammende Bahn 02 z.B. beidseitig mehrfarbig bedruckt wird. Form- und Übertragungszylinder 03; 04 der, insbesondere als Druckturm mit mindestens acht (z.B. beidseitig jeweils vier) Druckstellen ausgeführten Druckeinheit 01 weisen eine wirksame Ballenlänge auf, welcher mindestens vier, z. B. vier oder sechs nebeneinander angeordneten Druckbildern von stehenden Zeitungsseiten oder mindestens vier nebeneinander angeordneten Druckbildern von liegenden Druckseiten, z.B. Magazinseiten, im Tabloidformat entsprechen. Beim Drucken weist der Formzylinder 04 dann auf seiner Mantelfläche z.B. eine oder mehrere Druckformen mit insgesamt nebeneinander vier Druckbildern von entsprechenden Druckseiten im Tabloid- oder Zeitungsformat auf.

[0017] Nach dem Bedrucken durchläuft die Bahn 02 einen sog. Überbau 07, in welchem sie durch eine Längsschneideinrichtung 08 in Teilbahnen längs geschnitten, über ggf. vorgesehenen Wendeeinrichtungen 09 z. T. seitlich versetzt und auf eine andere Flucht gebracht, durch ggf. vorgesehene Register Einrichtungen 11 die Teilbahnen relativ zueinander in Längsrichtung ausgerichtet, und schließlich in einem Trichteraufbau 12 zu Strängen längs gefalzt, und diese Stränge anschließend einem Querschneider 13, z. B. der Querschneideinrichtung eines Falzapparates 14 zugeführt werden.

[0018] In Fig. 1 und 2 sind schematisch zwei vorteilhafte Ausführungen für die Aufstellung der o. g. Komponenten dargelegt: In der Ausführung nach Fig. 1 ist der Trichteraufbau 12 in der Maschinenflucht angeordnet und prinzipiell nach Verlassen der Druckeinheiten 01 durch "Geradeauslauf" der Bahnen 02 bzw. Teilbahnen erreichbar. Für den Fall zu wendender Teilbahnen ist der Wendeeinrichtung 09 oder den Wendeeinrichtungen 09 mindestens eine Längsschneideinrichtung 08 vorgeordnet. Es kann für den Fall, dass keine der Teilbahnen gewendet werden müssen, die Längsschneideinrichtung 08 oder zusätzlich eine wahlweise einzusetzende optionale Längsschneideinrichtung 08 direkt vor dem Trichtereinlauf angeordnet sein. In der Ausführung nach Fig. 2 ist der Trichteraufbau 12 bzgl. seiner in die Horizontale projizierten Auflaufrichtung um 90° gedreht zur Maschinenflucht angeordnet und nach Verlassen der Druckeinheiten 01 durch einen winkligen Bahnlauf über eine Wendestange einer Wendeeinrichtung 09 erreichbar. Für den Fall zu wendender Teilbahnen ist der Wendeeinrichtung 09 oder den Wendeeinrichtungen 09 mindestens eine Längsschneideinrichtung 08 vorgeordnet. Für den Fall, dass eine Wendestange mit einer wirksamen Länge vorgesehen ist, welche in Projektion auf die einlaufende Bahn mindestens der Breite einer maximal zu bedruckenden Bahn, z. B. vier oder sechs nebeneinander angeordnete Druckseiten im liegenden Tabloid- oder stehenden Zeitungsformat (Broadsheet) entspricht, kann die genannte Längsschneideinrichtung 08 oder aber eine zusätzliche, wahlweise einzusetzende optio-

nale Längsschneideinrichtung 08 direkt vor dem Trichtereinlauf, also nach dem Wenden angeordnet sein.

[0019] Der Trichteraufbau 12 weist in jeder der Ausführungen zumindest eine Trichtergruppe mit mehreren, insbesondere zwei oder drei nebeneinander angeordneten Falztrichtern 16; 17; 18 auf einer selben Trichterebene auf. Der Ausdruck "auf einer selben Ebene" meint hier, dass sich die Trichter dieser Trichterebene in einer selben Maschinenebene befinden und/oder durch eine selbe horizontal verlaufende Ebene zumindest geschnitten werden. Neben der durch die genannte Längsschneideinrichtung 08 Hauptschnittlinie können direkt stromaufwärts vor den Falztrichtern oder auch direkt nach den Falztrichtern Längsschneideinrichtungen 19 vorgesehen, welche die Teilbahnen in der Flucht des Falzrückens mit einem Trichtermittelschnitt an sog. Nebenschnittlinien längs aufschneidet. Die durch den entsprechenden Falztrichter aufeinander gelegten Lagen sind dann nicht doppelseitig gefaltet, sondern liegen einseitig breit lose aufeinander. Die Messer der Hauptschnittlinien aus der Längsschneideinrichtung 08 und die der Nebenschnittlinien aus der Längsschneideinrichtung 19 können baulich auch als eine direkt vor dem Trichtereinlauf angeordnete gemeinsame Längsschneideinrichtung 08, 19 zusammen gefasst sein.

[0020] Weist die Druckmaschine wie im vorliegenden Fall mehrere Falztrichter 16; 17; 18 und damit mehrere resultierende Stränge 21; 22; 23 auf, welche vor oder beim Einlaufen in eine Weiterverarbeitungsstufe zusammengefasst und quer geschnitten werden sollen, so ist aufgrund der durch die aufeinander zu legenden Druckbilder zum Einen eine korrekte Relativlage der Stränge 21; 22; 23 zueinander in Längsrichtung betrachtet ein entscheidendes Qualitätskriterium im fertig gestellten Produkt. Insbesondere bei schwankenden oder sich ändernden Betriebsbedingungen - wie es beispielsweise beim Hochlaufen der Maschine und/oder Materialwechsel (andere Papiersorte) und/oder Produktionswechsel (wechselnde Anzahl von Teilbahnlagen und/oder wechselndes Druckbild) vorkommt - können sich durch die damit einhergehenden Änderungen in der Bahnspannung und/oder der Dehnung die relative Längsausrichtung, und damit auch das Schnittregister der Stränge insgesamt zueinander ändern. Zum Zweiten besteht in Trichteraufbauten mit mehreren, und damit Umlenkungen erfahrenden Strängen 21; 22; 23 die Gefahr von mit dem Umlenken und Fördern verbunden Fehlern, z. B. Verschiebungen einzelner Außenlagen einzelner Stränge (z. B. die Bildung von sog. Hutten 15), oder zum Dritten gar die Gefahr von Bahnbrüchen von Außenlagen einzelner Stränge.

[0021] In den nachfolgenden Ausführungsbeispielen von Trichteraufbauten 12 bzw. einer Stranglaufregelung bzw. -überwachung werden -je nach Ausbaustufe - die o. g. Probleme (Längsregister und/oder Querregister und/oder Huttenbildung und/oder Stranglagenbruch) jeweils einzeln, in Gruppen oder sämtlich gemeinsam gelöst. In vorteilhaften Ausführungen können grundsätzlich

die Einrichtungen zur Schnitt- bzw. Längsregisterregelung, die Einrichtungen zur Überwachung und Beseitigung von Stranglauf Fehlern (Hutten 15 etc.) und Einrichtungen zur Bahnbruchüberwachung jeweils einzeln für sich, oder in vorteilhaften Weiterbildungen gleichzeitig, insbesondere unter zumindest teilweiser Verwendung von selben Detektoren, Anwendung finden.

[0022] Gemäß den Ausführungsbeispielen sind für den Anwendungsfall der Schnittregisterregelung (jedoch auch vorteilhaft für die Strangüberwachung) auf dem Bahnweg stromabwärts der Falztrichter 16; 17; 18 (16'; 17'; 18') mehrere Regelkreise R0; R1; R2; R3; R1'; R2'; R3a; R3b; R4a; R4b; (R5;) R11; R22; R33; R55, insbesondere mindestens eine der Anzahl der Falztrichter 16; 17; 18 (16'; 17'; 18') des Trichteraufbaus 12 entsprechende Anzahl von Regelkreisen R0; R1; R2; R3; R1'; R2'; R3a; R3b; R4a; R4b; (R5;) R11; R22; R33; R55 (kurz: R0...R55) und/oder mindestens eine dieser Anzahl von Trichtern entsprechende Anzahl von Stellgliedern S0; S1; S2; S3a; S3b; S4a; S4b; S5 (kurz: S0...S5) und/oder mindestens eine dieser Anzahl von Trichtern entsprechende Anzahl von Detektoren D0; D1; D2; D3; D1'; D2'; D3'; D33; D4a; D4b; D5; D33; D55 (kurz: D0...D55) vorgesehen.

[0023] In Fig. 3 und 4 sind Beispiele dargestellt, welche lediglich Einrichtungen zur Schnittregisterregelung zeigen. Vorzugsweise wirken hinsichtlich der Schnittregisterregelung zumindest eine der Anzahl von Trichtern entsprechende Anzahl von Regelkreisen R0...R55 auf je ein von anderen Regelkreisen R0...R55 unabhängiges Stellglied S0...S5. Damit ist gewährleistet, dass einerseits der letztlich entstehende Gesamtstrang richtig zum Messer, und andererseits die Stränge relativ zueinander ohne komplizierte Abhängigkeiten ausgerichtet werden können. Vorzugsweise sind die Regelkreise R0...R55 logisch unabhängig von ggf. stromaufwärts des Trichteraufbaus 12 vorgesehenen Registereinrichtungen 11 ausgebildet.

[0024] Die das Schnittregister betreffenden Regelkreise R0...R55 sind vorzugsweise in ihrer Logik unabhängig voneinander arbeitende Regelkreise - ggf. bis auf eine optionale Signalaufschaltung für den Fall eines Stellgliedes R0 an einem Strangbündel bzw. dem Gesamtstrang, wie z.B. im Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 oder 9.

[0025] Besonders von Vorteil ist es, wenn der Detektor D0...D55 eines Stranges oder Teilstranges bzgl. des Strangweges möglichst kurz vor dem Ort eines stromabwärtigen Zusammenführens mit einem oder mehreren anderen Strängen oder Teilsträngen angeordnet ist, Vorzugsweise ist der Detektor D0...D55 zwischen dem Ort des Zusammenführens, z.B. einer Walze 24 oder einem Walzenpaar 24 oder einer Überführwalze 28, und dem stromaufwärts zuletzt vorgeordneten Leitelement, z. B. einer Umlenkwalze 20 oder einer Überführwalze 29. Der Detektor D0...D55 kann im Falle von überführten Teilsträngen auch stromabwärts der Stelle des Zusammenführens auf der dem zugeführten Teilstrang zugeordneten Seite angeordnet sein (z.B. Fig. 11, 12). In einer vor-

teilhaften Ausführung werden sämtliche Messwerte für die Stränge, z. B. sowohl für Stränge durch Detektoren D0...D55 abgenommen, welche auf dem jeweils letzten Teilstück vor einem stromabwärts des Trichteraufbaus 12 letzten Ort eines Zusammenführens angeordnet sind. Die in den Beispielen der Fig. 3 bis 20 genannten Stränge bzw. Teilstränge sind vorzugsweise mehrlagige Stränge bzw. Teilstränge, welche mehrere - insbesondere über einem Falztrichter - übereinander geführte Lagen von Bahnen oder Teilbahnen oder zumindest die beiden Lagen einer längs gefalzten Bahn oder Teilbahn enthalten.

[0026] Fig. 3, 4, 6, 7 und 9 bis 13 zeigen Ausführungen mit einer zwei Falztrichter 16; 17 aufweisenden Trichterebene, wobei auf den Trichteraufbau 12 auflaufende Bahnen 02 stromaufwärts in Teilbahnen längs geschnitten, und über die Falztrichter 16; 17 geführt und zu Strängen 21; 22 gefalzt oder - im Falle eines Trichtermittelschnittes - als einseitenbreiten Teilbahnstreifen übereinander gelegt werden.

[0027] In Fig. 3 sind stromabwärts der Falztrichter 16; 17 nun zwei Regelkreise R0 und R1 zur Schnittregisterregelung vorgesehen, wobei in dieser ersten Ausführung einem der Einzelstränge 21; 22 ein Detektor D1 und ein Stellglied S1, und zusätzlich dem Gesamtstrang 24 ein Detektor D0 und ein Stellglied S0 zugeordnet ist. Das dem Gesamtstrang 24 zugeordnete Stellglied S0 ist hierbei vorzugsweise als Mittel ausgebildet, welches die relative Drehwinkellage des Querschneiders 13 gegenüber einer aktuellen, mit der Lage der Formzylinder 03 korrelierenden Sollwinkellage verändert. Dies kann ein entsprechendes Getriebe oder eine axial relativ bewegbare Schrägverzahnung am Antriebszug, oder aber - insbesondere im Fall eines von der Druckeinheit 01 mechanisch unabhängigen Antriebes - ein Korrekturwert in einem Steuermittel sein, welcher den Querschneider mit einer dem am Gesamtstrang 24 ermittelten Schnittregisterfehler entgegenwirkt. Im Fall des unabhängigen Antriebes über eine elektronische, z. B. virtuelle, Leitachse, kann dem aus dem umlaufenden Winkellagesollwert der Leitachse gebildete Sollwert eine entsprechende, der Schnittregisterabweichung entsprechende Korrektur in der relativen Drehwinkellage aufgeschaltet werden. Das dem einen der beiden letztlich wieder zusammenzuführenden Strängen 21; 22 zugeordnete Stellglied S1 ist als ein die Weglänge zwischen Trichterspitze des betreffenden Falztrichters 16; 17 (18) und dem Ort des Zusammenführens der Stränge 21; 22, z. B. einer Walze 24 oder vorteilhaft einem Walzenpaar 24, insbesondere einer zwangsgetriebenen Zuggruppe 24 oder zwei zwangsgetriebenen Walzen 24, beeinflussendes Stellglied S1 ausgebildet. Im vorliegenden Fall wirkt dieses auf eine - z.B. an einem Hebel schwenkbar um eine zur Rotationsachse parallele Schwenkachse gelagerte - Walze 20, z.B. Registerwalze 20. Die Walze 20 ist vorzugsweise rotatorisch zwangsgetrieben, d. h. sie ist mechanisch z. B. mit einem Antriebsmotor gekoppelt. Es kann jedoch auch ein in anderer Weise durch ein Stellglied S1 bewegbares Leitelement 20, z. B. linear beweg-

bare Walze 20, z.B. Registerwalze 20, vorgesehen sein. Das Stellglied S1 stellt einen nicht dargestellten Antriebsmechanismus über eine zugeordnete Steuerung entsprechend einem aus dem Regelkreis R1 resultierenden Signal dar. Dies ist vorteilhaft auch stellvertretend auf die im folgenden genannten Stellglied S2; S3a; S3b; S4a; S4b; S5 anzuwenden. Wie in Fig. 3 dargestellt, ist für den Fall, dass dem bzgl. des Schnittregisters zu regelnden Strang 21; 22 ein Regelkreis R1 mit lediglich einem, auf eine der beiden Seitenflächen bzw. Außenlagen gerichteten Detektor D1 zugeordnet ist, ist dieser vorteilhaft auf diejenige Seite bzw. Außenlage gerichtet, welche mit der Oberfläche der direkt vorgeordneten (teil)umschlungenen Walze 20; 24 in Berührung steht - im folgenden auch "Innenseite" genannt. Auch dies ist auf andere Beispiele zu übertragen.

[0028] In einer Ausführung gemäß Fig. 4 ist anstelle des dem Hauptstrang 24 zugeordneten Regelkreises R0 nun jedem von einem der Falztrichter 16; 17 (18) stammenden Stränge 21; 22 (23) ein Regelkreis R1; R2 (R5) mit Detektor D1; D2 und Stellglieder S1; S2, insbesondere Registerwalzen S1; S2, zugeordnet. So kann durch Verstellen beider Stellglieder S1; S2 eine Korrektur der Lage des Gesamtstranges 24 zur Lage des Messers der Querschneideinrichtung 13 erfolgen, und durch Verstellen einer der beiden Stellglieder S1; S2 oder durch unterschiedliches Verstellen der beiden Stellglieder S1; S2 eine Relativlage der Stränge 21; 22 korrigiert werden.

[0029] In Fig5 ist schematisch ein Soll-Ist-Vergleich von Detektorsignalen im Hinblick auf eine Schnittregisterregelung dargestellt, wobei a) beispielhaft eine Momentaufnahme eines zur Maschinengeschwindigkeit getakteten Sollwertsignalverlaufs (periodisch wiederkehrendes, durch das Bedrucken erzeugtes Referenz-Muster M_r) darstellt. Die Phasenlage dieses Sollwertverlaufs relativ zur Ist-Phasenlage ist beispielsweise nach einem durch den Drucker für "gut" befundenen Status in einem Speicher vorgehalten. Die Ist-Phasenlage wird nun in einer Auswerteeinrichtung kontinuierlich oder getaktet mit der Phasenlage des Sollwertverlaufs verglichen. Der in b) dargestellte Ist-Verlauf zeigt beispielsweise einen vom Sollzustand um Δ abweichenden Istwertverlauf, d. h. ein aktuelles Muster M_a . Eine Korrektur durch das anzusteuern Stellglied S1; S2... ist nun derart durchzuführen, dass die beiden Signalverläufe (wieder in die selbe Phase zueinander gebracht werden bzw. sind).

[0030] Fig. 6 zeigt eine Ausführung, wobei den beiden Stränge 21; 22 gemäß Fig. 4 jeweils ein Regelkreis R1, R2, und zusätzlich dem Gesamtstrang ein eigener Regelkreis R0 zugeordnet ist. In dieser Ausführung kann bei fehlerhafter Lage des Gesamtstranges 24 diese durch den Regelkreis R0 korrigiert werden; es werden unnötige und/oder unnötig große Stellwege in den Strängen bzw. den zugeordneten Regelkreisen R1; R2 vermieden.

[0031] In einer vorteilhaften Ausführung der Regelkreise R1; R2 (R3, etc.) für das Längs- bzw. Schnittregister sind diese oder ein Teil dieser, wie in Fig. 7 exemplarisch

für Regelkreis R1 und R2 (als R11 und R22 gekennzeichnet) dargelegt, mit zwei Detektoren D1; D11; D2; D22, also jeweils mit einem Detektor D1; D11; D2; D22 je Außenlage bzw. Strangseite des jeweiligen Stranges 21; 22 ausgebildet. Es erfolgt eine Überwachung der beiden Außenlagen des jeweiligen Stranges 21; 22. Die beiden Außenseiten eines von einem Falztrichter 16; 17 stammenden Strangs 21; 22 stammen hier - solange sie nach dem Trichter nicht geteilt oder mit von anderen Trichtern stammenden Teilsträngen zusammengeführt sind bzw. werden (s.u.) - von einer selben, insbesondere der obersten, auf den entsprechenden Falztrichter 16; 17 geführten Bahn bzw. Teilbahn 02. Mit dem beidseitigen Überwachen lässt sich höhere Genauigkeit bei der Feststellung des Schnittregisterfehlers erreichen. In der Auswerteeinrichtung 27 wird z. B. durch Mittelwertbildung über die beiden Strangseiten oder mit Hilfe eines anderen mathematischen Verfahrens (z.B. gewichtete Mittelwerte) die Ist-Phasenlage des eine gewisse Stärke aufweisenden Stranges 21; 22 wie oben beschrieben gegenüber der Sollphasenlage überwacht und aus dem Ergebnis bei Bedarf ein entsprechendes Stellsignal an das Stellglied S1; S2 gegeben.

[0032] In einer Ausführung der Stranglaufüberwachung und -regelung (z. B. zusätzlich in Fig. 6, 7, 10 bis 16 zur Schnittregisterregelung dargestellt) erfolgt - für sich alleine oder in Verbindung mit der Schnittregisterregelung und/oder einer Lagenbruchüberwachung - mit einer beidseitig einen selben Strang überwachenden Detektoranordnung eine Überwachung des Stranges 21; 22 auf Hutten- bzw. Blasenbildung und einem Entgegenwirken. Es werden beide Seiten auf Übereinstimmung mit dem für die korrekte Lage vorgegebenen Muster hin geprüft und ggf. existierende Abweichungen $\Delta 1$; $\Delta 2$ von der jeweiligen Sollage ermittelt (Fig. 8).. Weichen die beiden Seiten unterschiedlich stark von der Vorgabe ab oder weicht lediglich eine Seite ab, d.h. bei verschobener relativer Phasenlage, so ergibt sich eine Differenz Δa in der Abweichung. Ab einer bestimmten Höhe in dieser Differenz Δa wird eine Reaktion ausgelöst. Hierbei kann beispielsweise lediglich eine Warnung angezeigt werden, oder aber vorzugsweise eine Stellgröße - z.B. die Drehzahl bzw. Voreilung einer den betreffenden Strang 21; 22 transportierenden Walze 20; 24 - kann verändert werden. Ein gemeinsamer Anteil der Verschiebungen in den Phasenlagen der beiden Seiten ist dann z. B. als Schnittregisterfehler über den entsprechenden Regelkreis R1..R55 (falls vorhanden) mittels des betreffenden Stellgliedes S1; S2 etc. auszugleichen und die Differenz in der Abweichung über eine Drehzahländerung einer getriebenen Walze 20, 24 des betreffenden Stranges 21; 22 auf dem Strangweg stromabwärts des Falztrichters 16; 17.

[0033] Der Überwachung und Regelung der Strangförderung liegt somit die Systematik zugrunde, dass ein Strang im Hinblick auf eine relative Lageabweichung (Differenz in den Abweichungen) zwischen seinen beiden Seiten beobachtet und ausgewertet wird. Liegt eine Ab-

weichung vor, so kann auf eine Blase bzw. Hutte 15 im stromaufwärtigen Strangweg geschlossen werden. Derartige Hutten bilden sich bevorzugt direkt stromaufwärts einer vom Strang teilumschlungenen Walze 20; 24, wobei sich die Hutte 15 i.d.R. vor der Walze 20; 24 auf der dieser Walze 20; 24 zugewandten Seite des Stranges, d. h. an der in Bezug auf die umschlungene Walze 20; 24 inneren Lage, bildet. In diesem Zusammenhang meint Umschlingung bzw. Teilumschlingung beispielsweise einen Kontakt des Stranges auf der Walze 20; 24 auf einem Winkelbereich von z. B. mindestens 15° , insbesondere mindestens 25° des Walzenumfangs.

[0034] Demzufolge wird zumindest einer der für diese Regelung erforderlichen zwei Detektoren D1; D2 ... auf einem der umschlungenen Walze 20;24 - z. B. dem direkt - nachgeordneten Strangabschnitt auf die der Walze 20; 24 zugewandte Strangseite gerichtet angeordnet. Der andere, auf die von der Walze 20; 24 weggerichtete Strangseite gerichtete Detektor kann auf dem selben Strangabschnitt stromabwärts der zu regelnden Walze 20; 24 oder auch auf dem Strangabschnitt vor der Walze 20; 24 angeordnet sein. Dies ist schematisch in Fig. 5 in Bezug auf die Walze 20 mit dem Detektor D2 und dem strichliert angedeuteten Detektor stromaufwärts der Walze 20 dargelegt. Mit dem ebenfalls strichliert angedeuteten Detektor D0 stromabwärts der Walze 24 in Kombination mit Signalen aus dem Detektor D22 kann eine vor der Walze 24 gebildete Hutte 15 (Blase) erkannt, und über die Regelung des Antriebes der Walze 24 vermindert oder beseitigt werden.

[0035] Hierzu sind die beiden Detektoren D22 und D2 bzw. D0 und D22 (bzw. im folgenden weitere Paare) paarweise Bestandteil eines Regelkreises RA1; RA2; RA0 und signaltechnisch mit einer Auswerte- und/oder Regeleinheit 25 verbunden, durch welche die Signale der Detektoren D22 und D2 bzw. D0 und D22 in z. B. o.g. Weise ausgewertet werden. Die Auswerte- und/oder Regeleinheit 25 wirkt ihrerseits auf einen rotatorischen Antrieb A0; A1; A2 bzw. auf eine Antriebssteuerung des rotatorischen Antriebs A0; A1; A2 der umschlungenen Walze 20; 24. Wird eine Abweichung (Differenz $\Delta a \neq 0$) festgestellt, so wird durch die Auswerte- und/oder Regeleinheit 25 die Drehzahl bzw. Drehzahlvorgabe, d. h. letztendlich die Voreilung, einer vorgeordneten, insbesondere der dem die Stranginnenseite beobachtenden Detektor direkt vorgeordneten Walze 20; 24 erhöht. Hierdurch wird die Hutte 15 bzw. Blase aus dem Strang "herausgezogen".

[0036] Die Auswerte- und/oder Regeleinheit 25 kann ein- oder mehrteilig ausgebildet sein und enthält eine elektronische Schaltung und/oder Rechenmittel, welche einen Vergleich der beiden Signale der auf die beiden Strangseiten gerichteten Detektoren D22 und D2 bzw. D0 und D22 zueinander und/oder jeweils zu einer Sollphasenlage durchführt, und auf der Basis des Vergleichs einen Stellbefehl (z. B. einen Wert für eine Erhöhung einer Solldrehzahl an eine Antriebssteuerung oder einen Wert für das Stellen eines Getriebes) auf ein Stellglied

der Walze 20; 24 ausgibt. Als Stellglied für diesen Regelkreis ist der jeweilige Antrieb A0; A1; A2 der Walze 20; 24 aufzufassen.

[0037] In den Beispielen der Figuren 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15 und 16 sind derartige Regelkreise RA0 bis RA5 zur Überwachung und Regelung der Strangförderung zusätzlich zu den das Schnittregister betreffenden Regelkreisen R0...R55 dargestellt. Selbstverständlich können diese Regelkreise RA0 bis RA5 zur Überwachung und Regelung der Strangförderung auch für sich allein vorgesehen sein. Der in Fig. 6 lediglich exemplarisch bezüglich eines Stranges 21 dargestellte Regelkreis RA0 kann auch auf der anderen Seite mit einem zusätzlichen entsprechendem Detektor für den Strang 22 vorgesehen sein. Überdies können derartige, die Walzen 24 regelnde Regelkreise D0 auch für die übrigen Beispiele zusätzlich vorgesehen sein.

[0038] Sind sowohl Regelkreise RA0 bis RA5 zur Überwachung und Regelung der Strangförderung als auch Regelkreise R0...R55 zur Schnittregisterregelung vorgesehen, so können vorteilhaft zumindest ein Teil der Detektoren beiden Arten von Regelkreisen zugeordnet sein - bzw. die von diesen Detektoren kommenden Signale werden sowohl in einem Regelkreis RA0 bis RA5 zur Überwachung und Regelung der Strangförderung als auch in einem Regelkreis R0...R55 zur Schnittregisterregelung ausgewertet und weiter verarbeitet.

[0039] In einer vorteilhafter Ausbildung des Trichter- aufbaus 12 ist dieser mit Überführeinrichtungen 28; 29, z. B. Walzen 28; 29 zur Strangsplittung und/oder Strangmischung ausgebildet. Die Walzen 28; 29 sind, wie die o.g. Walzen 20; 24, vorzugsweise als rotatorisch über einen Antrieb zwangsgetriebene Walzen 28; 29 ausgebildet. Hierbei ist - ein Trichtermittelschnitt für die Bahnen 02 der zu teilenden Stränge 21; 22 vorausgesetzt - ein Splitten und/oder Mischen der Stränge bzw. von Teilsträngen aus unterschiedlichen Falztrichtern 16; 17 (18) möglich, um z. B. eine variable "Buchgestaltung", d. h. eine erhöhte Variabilität in Lagenzahl und/oder Reihenfolge und/oder Zuordnung ohne zusätzliches Wenden zu erreichen. Hierbei kann in einem oder können in mehreren der Strangwege ein lediglich in Fig. 9 exemplarisch dargestellter Heftapparat 31 vorgesehen sein, durch welchen ein von einem Falztrichter 16; 17 (18) kommender Teilstrang 21.1; 22.1 zusammen mit dem vom anderen Falztrichter 17; 16 (18) kommenden Strang 22; 21 oder Teilstrang 22.2; 21.1 geführt werden kann.

[0040] Die Anordnung eines oder mehrerer Heftapparate 31 an einem oder mehreren der Strangwege - z. B. ein Heftapparat 31 am Strangweg des durch den Teilstrang 21.1 verstärkten Stranges 22 und/oder ein Heftapparat 31 am Strangweg des um den Teilstrang 21.1 verminderten Stranges 21.2 und/oder ein Heftapparat 31 an einem Strangweg eines durch Teilstränge 21.1; 22.1 aus zwei Falztrichtern 16; 17; 18 gebildeten Stranges 32 (z. B. Fig. 11, 12) - wurde in diesen Varianten zwar in den folgenden Beispielen nicht immer explizit erwähnt oder dargestellt, ist jedoch in bzgl. der Produktgestaltung

vorteilhaften Varianten jeweils auf die Ausführungen entsprechend anzuwenden.

[0041] In Fig. 9 bis 13 sind Ausführungsbeispiele für die Möglichkeit eines Strangsplittens und/oder Strangmischens geben. Der im Beispiel dargestellte überführte Strang 21.2 kann wie mit dem geklammerten Ausdruck (21) angedeutet, jeweils in alternativem Betrieb auch ein vollständig überführter Strang 21 (22) sein.

[0042] In Fig. 9 und 10 ist jeweils zusätzlich zu den beiden den Strangwegen der Strängen 21; 22 zugeordneten Regelkreisen R1; R2 bzw. R11; R22 ein eigener Regelkreis R3 bzw. R33 für den ausgekoppelten Teilstrang 21.1 und in Fig. 10 zusätzlich zu den beiden den Strangwegen der Strängen 21; 22 zugeordneten Regelkreisen RA1; R2 bzw. ein eigener Regelkreis RA3 für den ausgekoppelten Teilstrang 21.1 zugeordnet. Das zu den "einseitigen" bzw. "beidseitigen" Regelkreisen R1; R2 bzw. R11; R22 bzw. zu den Regelkreisen RA0; RA1; RA3 zuvor genannte ist entsprechend anzuwenden. In der Ausführung zum Splitten und/oder Mischen sind unterhalb der Falztrichter 16; 17 mindestens zwei Überführeinrichtungen 28; 29, z. B. Walzen 28; 29, vorgesehen, wobei über die eine ein die Walze 29 umschlingender Teilstrang 21.1 vom restlichen Teilstrang 21.2 abgeteilt, und über die andere Walze 28 wieder umgelenkt und mit einem Strang 22 oder Teilstrang des anderen Falztrichters 17; 16 zusammengeführt wird. Um die Schnittregisterlage und/oder den Stranglauf des ausgekoppelten Teilstranges 21.1 zu Prüfen und bei Bedarf zu korrigieren, ist diesem ausgekoppelten Teilstrang 21.1 ein Regelkreis R3 bzw. R33 ("einseitig" bzw. "beidseitig", siehe oben) mit einem oder zwei Detektoren D3; D33 und einem Stellglied S3a; S3b und/oder ein Regelkreis RA3 mit zwei, ggf. den selben Detektoren D3; D33 und einem Stellglied A3 (Antrieb A3) vorgesehen. Im dargestellten Fall kann das Stellglied S3a; S3b auf die in o.g. Art als bewegbare Registerwalze ausgebildete Überführwalze 29 wirken. Im Sinne einer besseren Übersicht sind in Fig. 9 bis 18 nicht mehr sämtliche, sich wiederholenden Figurenbestandteile mit Bezugszeichen gekennzeichnet. Durch die Beibehaltung der Symbolik sind diese jedoch jederzeit erkennbar.

[0043] In Fig. 11 ist eine Variante zur Ausführung gemäß Fig. 9 und 10 aufgezeigt, wobei dem Regelkreis R3; R33 des ausgekoppelten Teilstrangs 21.1 auf der Überführstrecke kein Detektor zugeordnet ist, sondern erst nach Zusammenführen dieses Teilstranges 21.1 diejenige Seite des entstandenen Stranges 22.3 detektiert wird, welche durch den Teilstrang 21.1 gebildet ist. Hierbei kann wie dargestellt ein auf die Innenseite des entstandenen Stranges 22.3 gerichteter Detektor, z. B. der Detektor D1 eines vormals zweiseitigen Regelkreises R11, genutzt werden. In strichliert dargestellter Variante kann das Signal des innenliegenden Detektors D1 eines beidseitigen Regelkreises R11 sowohl dem Regelkreis des ausgekoppelten Teilstranges 21.1, als auch dem beidseitigen Regelkreis R11 des Stranges 22 zugeführt werden. In Fig. 12 ist der Sachverhalt aus Fig. 11 exem-

plarisches für die Auskopplung eines Teilstranges 22.1 aus dem Strang 22 des anderen Falztrichters 17; 16 dargestellt. Die Beispiele aus Fig. 9 und 10 sind in sinngemäß gleicher Weise auf den umgekehrten Fall zu übertragen. Zu den Regelkreisen RA1 und RA2 ist das zu Fig. 7 genannte anzuwenden.

[0044] Fig. 13 zeigt eine weitere Ausführung mit einer Überföhrreinrichtungen 28; 29, wobei hier über Walzen 29 jeweils ein Teilstrang 21.1; 22.1 ausgekoppelt, und über Walzen 28 die beiden Teilstränge zu einem Strang 32 zusammengefasst werden bzw. sind. Die verbleibenden (Rest-)Stränge 21.3 und 22.3 werden z. B. entsprechend Fig. 7 geregelt. Den beiden ausgekoppelten Teilsträngen 21.2 und 22.1 sind jeweilige Regelkreise R4a und R4b mit je einem Stellglied S4a und S4b und je mindestens einem Detektor D4a und D4b zugeordnet. Für den Fall, dass die Stellglieder auf die Überföhrreinrichtungen 29 wie in Fig. 9 wirken, sind die Detektoren auf den Überföhrungswegen angeordnet. In der dargestellten Variante wirken die Stellglieder S4a und S4b jedoch auf die Überföhrreinrichtungen 28, so dass die Detektoren D4a und D4b beidseitig des entstandenen Stranges 32 angeordnet sind. Es kann je nach Produktionserfordernissen vorteilhaft wieder ein Heftapparat auf jedem der Wege der drei entstandenen Stränge 21.3; 22.3 und 32, oder lediglich im Weg des mittleren Stranges 32, oder zusätzlich zum mittleren an einem der beiden anderen Stränge 21.3; 22.3, oder lediglich an den beiden (Rest-)Strängen 21.3; 22.3 vorgesehen sein. Zu den Regelkreisen RA1 und RA2 ist das zu Fig. 7 genannte anzuwenden. Zusätzlich können - aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt - auf die "Außenseiten" der Teilstränge 22.1; 21.1 weitere Detektoren gerichtet sein, welche dann zusammen mit den Detektoren D4a und D4b jeweils auf die Antriebe der Walzen 28 wirkende Regelkreise zur Überwachung und Regelung der Strangföhrung bilden können.

[0045] In Fig. 14 ist eine Ausführung des Trichteraufbaus 12 mit zwei jeweils mehrere, hier zwei Falztrichter 16, 17, 16'; 17' nebeneinander aufweisenden, in vertikaler Richtung zueinander versetzten Trichterebenen dargestellt. Das zu den Strängen 21 und 22 und den unterschiedlichen Ausführungen für die Ausbildung und Anordnung von Regelkreisen R0; R1; R2; R11; R22 für das Schnittregister und/oder von Regelkreisen RA1; RA2 für den "Normalbetrieb" ohne Mischen bzw. Splitten ist jeweils einzeln auf die Strangföhrungen der Stränge 21; 22 und 21'; 22' der beiden Trichterebenen einer Trichterebene aus den vorangehenden Ausführungen anzuwenden. Insbesondere sind die Regelkreise RA1; RA2 z. B. aus Fig. 7 auf die Walzen 20 der im Normalbetrieb (ohne Mischen und/oder teilen) geföhrten Stränge 21; 22; 21'; 22 anzuwenden, was jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich durch strichliert dargestellte zweite Detektoren angedeutet ist. Zusätzlich zu den dort dargelegten Ausführungen der ungeteilten Strangföhrung kann einer oder mehrerer der oberen Stränge 21' und 22' insgesamt umgelenkt und zwischen den unteren

Falztrichtern 16; 17 (18) hindurchgeföhrte sein. Für die Stränge 21; 22 der beiden unteren Falztrichter 16; 17 sind in einer vorteilhaften, nicht dargestellten Ausführung unter entsprechendem Einsatz nicht dargestellter Überföhrreinrichtungen die Ausbildungen mit Auskopplung von Teilsträngen 21.1; 22.1 entsprechend der Beispiele aus Fig. 9 bis 12 anwendbar. Das selbe gilt für die Stränge 21' und 22' der oberen Trichtergruppe. Hierbei sind, je nach Anordnung der auf die Teilstränge 21.1; 22.1; 21.1'; 22.1' wirkenden Stellglieder die auf die Teilstränge 21.1; 22.1; 21.1'; 22.1' gerichteten Detektoren wie in den oben beschriebenen Ausführungsvarianten anzuordnen. Für den Fall, dass einer der oberen Stränge 21'; 22' nicht außen, sondern zwischen den unteren Falztrichtern 16; 17 hindurchgeföhrte ist, so ist dem betreffenden Regelkreis R1'; R2' ein auf dem zwischen den Trichtern verlaufenden Weg angeordneter Detektor Dx' bzw. Dy' zugeordnet. Diese Detektoren Dx' bzw. Dy' können im Fall der Strangteilung eines oberen Stranges 21'; 22' auch für den entsprechenden Regelkreis R3a'; R3b'; R4a'; R4b' herangezogen sein. Obwohl Fig. 14 für die Schnittregisterregelung lediglich die "einseitigen" Regelkreise darstellt, ist das oben zu den beidseitigen Regelkreisen entsprechend anzuwenden. Der strichliert angedeutete Regelkreis R0 kann optional zusätzlich, oder aber anstelle eines der strangbezogenen Regelkreise vorgesehen sein (siehe entsprechend Fig. 3, 4, 6 und 7).

[0046] In Fig. 15 ist das zu den Ausführungsbeispielen mit zwei nebeneinander angeordneten Falztrichtern 16; 17 bzw. 16'; 17' genannte exemplarisch auf eine Trichtergruppe mit drei nebeneinander angeordneten Falztrichtern 16; 17; 18 anhand von beidseitigen Regelkreisen (R0) R11; R22; R55 sowie Regelkreisen RA1; RA2; RA5 dargestellt. Die hier nicht dargestellte Variante bzgl. einseitiger Regelkreise und/oder die Ausführung mit Mitteln zur Strangteilung bzw. Strangsplittung und/oder die Anordnung eines oder mehrerer Heftapparate und/oder die Anordnung zweier Trichterebenen mit dann jeweils drei Falztrichtern ist entsprechend oben dargelegter Ausführungen entsprechend anzuwenden.

[0047] Fig. 16 zeigt in einer weiteren Variante eine Ausführung mit drei nebeneinander angeordneten Falztrichtern 16; 17; 18, wobei jedoch neben der Walze 24 bzw. dem Walzenpaar 24 eine weitere (insbesondere mittels Antrieb zwangsgetriebene) Walze 33 oder ein Walzenpaar 33 vorgesehen ist, an welcher bzw. an welchem zwei der drei Stränge 21; 22; 23 zusammen gefasst werden können, bevor sie stromabwärts mit dem dritten Strang 22 vereint werden. Die beiden Walzen 33 sind, wie auch die beiden Walzen 24 in vorangehenden Beispielen, vorzugsweise nicht derart über die Stränge aneinander angestellt, dass sie diese klemmen. Im Strangweg zwischen dem Zusammenföhren der beiden Stränge 21; 23 kann ein Heftapparat 31 vorgesehen sein. Grundsätzlich kann auch stattdessen oder auch zusätzlich hierzu am Strangweg des dritten Stranges 22 ein Heftapparat angeordnet sein. Die o.g. Ausführungen zur Ausbildung als ein- oder zweiseitige Regelkreise und/

oder die Ausführung mit Mitteln zur Strangteilung bzw. Strangspaltung und/oder die Anordnung eines oder mehrerer Heftapparate und/oder die Anordnung zweier Trichterebenen mit dann jeweils drei Falztrichtern ist entsprechend oben dargelegter Ausführungen entsprechend anzuwenden.

[0048] In den dargestellten Beispielen stellt der Querschneider 13 einen Teil des dem Trichteraufbau 12 nachgeordneten Falzapparates 14 dar und wird durch einen mit einem Messerzylinder 37 zusammen wirkenden Transportzylinder 38 gebildet, welcher seinerseits mit einem Falzklappenzyylinder 39 zur Bildung eines Querfalzes zusammen wirkt. Der Querschneider kann jedoch auch in anderer Weise ausgebildet, und ohne oder mit nachgeordnetem Falzapparat ausgebildet sein.

[0049] Den oben und im folgenden genannten Regelkreisen liegt vorzugsweise folgende Arbeitsweise zugrunde:

Infolge des geometrischen Abstandes zwischen dem jeweiligen Detektor D0...D55 und dem Ort des Querschneidens stehen die Phase eines entsprechend der Drucklänge sich wiederholenden Punktes bzw. eines zu betrachtenden Merkmals auf der Bahn bzw. dem Strang im stationären Betrieb in einer festen Beziehung zueinander. Die Sollphasenlage, die beispielsweise durch geometrische Auswertung oder empirisch (z. B. bei Inbetriebnahme der Maschine oder einem Testlauf einer Produktion) ermittelbar ist, zeichnet sich nun dadurch aus, dass bei dieser speziellen Sollphasenlage zwischen dem betrachteten Merkmal (oder einem Muster) und einem zyklischen Takt der Querscheideinrichtung der Schnitt stromabwärts am gewünschten Ort auf der Bahn bzw. dem Strang erfolgt. Bei stationärem Betrieb und/oder ohne die unterschiedlichen Einflüsse beim Druckprozess auf den Bedruckstoff Papier bzw. die unterschiedlichen Eigenschaften unterschiedlicher Papiersorten wäre es somit ausreichend, für eine bestimmte Produktion mit bestimmten Strangführungen die Stellglieder lediglich entsprechend einzustellen, ohne dass hierfür ein Regeln erforderlich wäre.

[0050] Bei sich ändernden Betriebsbedingungen jedoch - wie z.B. sich ändernder Feuchte und/oder Farbmenge, sich ändernder Transportgeschwindigkeit, wechselnder Papiersorten, etc. - variiert die Papierdehnung und damit auch die auf einen bestimmten Wegabschnitt bezogene Lage der gewünschten Schnitlinie. Dies hat nun zur Folge, dass sich die relative Phasenlage zwischen dem detektierten Merkmal (oder Muster) und dem Takt des Querschneiders ändert. Der betreffende Regelkreis ist nun derart ausgebildet, dass die Abweichung von der Sollphasenlage registriert, und das zugeordnete Stellglied (Stellglied für das Schnittregister oder Antrieb einer Walze 20; 24 etc) derart beaufschlagt wird, dass der Abweichung in der Phasenlage (Schnittregister)

bzw. der Differenz in der Phasenlage zweier Strangseiten) entgegengewirkt wird.

[0051] Insbesondere bei Trichteraufbauten mit mehreren Falztrichtern und ggf. mehreren Trichterebenen sind lange und z. T. mehrere Umlenkungen aufweisende Strangwege die Folge, welche letztlich beim Zusammenfassen sämtlich zueinander, und zusätzlich zur Querschneideinrichtung korrekt ausgerichtet sein müssen, und wobei die einzelnen Lagen zueinander trotz Umlenkungen korrekt zueinander liegen müssen. Hierbei können unterschiedliche Strangwege unterschiedlichen Schwankungen unterworfen sein. Um bei solchen Mehrtrichtersystemen unter instationären Bedingungen dennoch die hohen Anforderungen ohne hohe Anfahrmakulatur, insbesondere während des Hochlaufens der Maschine, erfüllen zu können, sind wie in den Ausführungsbeispielen dargelegt die Regelkreise für das Schnittregister und/oder für die Überwachung des Stranglaufs vorgesehen. Idealerweise sind die die Stränge betrachtenden Detektoren im Strangweg möglichst weit stromabwärts, also möglichst nahe zum Messer des Querschneiders angeordnet.

[0052] Die o.g. Regelkreise R0...R55; RA1....RA5 basieren vorzugsweise auf optischen Messmethoden, d.h. die Detektoren D0...D55 sind vorzugsweise als optische Erfassungseinrichtungen ausgebildet, welche auf die jeweilige Strangoberfläche gerichtet sind und das von dort reflektierte Licht detektieren.

[0053] In einer einfachen Ausführung weist der Detektor D0...D55 einen lichtempfindlichen Sensor (z. B. ein oder mehrere Photodioden) aufweisenden Messkopf, auch Schnittregistermesskopf genannt, auf. Es kann eine zusätzliche Beleuchtungsquelle vorgesehen sein. Der lichtempfindliche Teil des Messkopfes ist beispielsweise über eine geeignete Optik - punktuell bzw. einen Bereich geringen Durchmessers abtastend - auf die Oberfläche des Stranges gerichtet und tastet somit einen mehr oder weniger breiten Streifen auf dem sich vorbeibewegenden Strang ab. Die zugeordnete Auswertelektronik kann z. B. kontinuierlich das durch das Druckbild verursachte Hell-dunkel-Muster aufnehmen, welches dann mit dem Muster der Sollphasenlage verglichen wird. Die Phasenlage (bzw. eine "Momentaufnahme" für die Phasenlage) eines für diese Messung eigens aufgebrachten, periodisch wiederkehrendes Musters (z.B. einer Marke) oder ein Hell-Dunkel-Muster aus dem periodisch wiederkehrenden Druckbild - oder bestimmte Merkmale dieses Musters - wird dann mit der Sollphasenlage des Muster bzw. des korrespondierenden Merkmals des Musters verglichen, und bei Abweichung von der gewünschten Relativphasenlage dieser Abweichung wie oben beschrieben durch den betreffenden Regelkreis mit dem Stellglied entgegengewirkt.

[0054] Im Fall einer Ausgestaltung des Messkopfes mit mehreren unabhängig voneinander auslesbaren Sensorbereichen, d. h. der Möglichkeit einer Ortsauflösung, kann auch eine in Bezug auf den Takt des Querschneiders getriggerte Momentaufnahme vorteilhaft

sein, welche in der Auswerteeinheit des Reglers mit dem Muster der Sollwertphasenlage verglichen wird. Die Sensorebereiche sind dann beispielsweise Fotodioden ausgebildet.

[0055] In der o.g. einfacheren, "punktuell" das Druckbild (bzw. das Muster) oder/und eine Marke abtastenden Ausführung der Sensoren D0...D55 ist dieser in einer vorteilhaften Variante quer zur Stranglaufrichtung bewegbar angeordnet. Da lediglich ein schmaler Streifen auf dem vorbeilaufenden Druckbild erfasst wird, ist es vorteilhaft den Detektor D0...D55 z. B. bei Produktion mit variierenden Bahn- und damit Strangbreiten und/oder bei unterschiedlichen Druckbildern an die Lage der Marken bzw. an die Lage eines geeigneten Druckbildstreifens anpassen zu können.

[0056] In einer komfortableren Ausführung des Detektors D0...D55 ist dieser als ein Bildsensor, z. B. als ein CCD-Chip oder als ein CMOS-Chip, ausgebildet. Insbesondere kann der Detektor D0...D55 als Sensor eine Zeilenkamera oder eine Flächenkamera aufweisen. Insbesondere kann der - z. B. als Bildsensor oder zumindest als Zeilenkamera ausgebildeter Detektor D0...D55 als ein das Druckbild zumindest auf einer signifikanten Abtastbreite detektierender Sensor ausgebildet sein. Signifikante Abtastbreite meint hier eine Breite, welche beispielsweise zumindest einem viertel der maximal in der Maschine und dem Trichteraufbau zu erzeugenden Strangbreite beträgt. In weiter verbesserter Ausführung entspricht die Abtastbreite zumindest die Hälfte dieser Strangbreite und deckt z. B. von der Strangmitte aus die halbe Strangbreite ab. Hierdurch kann in einfacher Ausführung der Detektor D0...D55 fest angeordnet werden.

[0057] Das zu beobachtende Muster (Marke oder Druckbildausschnitt) und/oder die Sollphasenlage dieses Musters kann vorteilhaft unter Verwendung von Daten, insbesondere Bilddaten aus der Druckvorstufe erfolgen. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, die Lage eines zu detektierenden Streifens in Bezug auf eine quer zur Stranglaufrichtung bezogene Richtung festzulegen, und im Falle des seitlich bewegbaren Detektors, diesen entsprechend auszurichten. Bei Betrachtung eines Bildbereiches durch eine Flächen- oder Zeilenkamera kann über die Druckvorstufe auch der zu betrachtende Druckbildausschnitt (in Quer- und/oder Längsrichtung) festgelegt werden. In der Druckvorstufe sind die Abstände der charakteristischen, zur Auswertung vorgesehenen Muster zur Schnittkante hin bekannt und können daher zur Bildung der Sollphasenlage und/oder zur seitlichen Justierung des Detektors D0...D55 herangezogen werden.

[0058] In einer in Verbindung mit den vorangehenden Ausführungen zu den Figuren 3 bis 16 vorteilhaften, jedoch auch für sich allein betrachtet vorteilhaften Ausführung weist mindestens ein Strang 21; 22, vorzugsweise jedoch jeder von einem Falztrichter 16; 17 (18) kommende Strang 21; 22 zumindest auf einer Seite, insbesondere zumindest auf der in Bezug auf Bahnbruch einer einzelnen Lage besonders gefährdeten "Innenseite" einen Detektor D1; D2 sowie eine Auswerteeinrichtung 34 auf. In

Kombination mit oben beschriebenen Vorrichtungen kann der Detektor D1; D2 vorteilhaft ein auch für einen der anderen der beschriebenen Regekreise verwendeter Detektor D1; D2 sein. Letztere ist dazu ausgebildet, ein durch den Detektor D1; D2 aktuell aufgenommenes periodisch wiederkehrendes Muster M_a (oder zumindest Merkmale dieses Musters) mit einem zuvor aufgenommenen M_{a-n} und/oder abgespeicherten Muster M_r (bzw. Merkmalen diese zuvor aufgenommenen Musters) zu vergleichen (siehe auch oben genanntes). Hierfür weist die Auswerteeinrichtung 34 entsprechende Speicher- und/oder Rechenmittel auf. Weicht das aktuell aufgenommene Muster (bzw. die betrachteten Merkmale dieses aktuell aufgenommenen Musters) sprunghaft über gewisse Toleranzen hinweg vom zuvor aufgenommenen und/oder gespeicherten Muster (bzw. dem betrachteten Merkmal dieses zuvor aufgenommenen Musters) ab, so kann auf einen Riß der äußeren Lage des betrachteten Stranges 21; 22 geschlossen werden. In Fig. 19 ist eine schematische Darstellung einer vom Detektor D1; D2; etc. gemessenen Spur als Hell-Dunkel-Muster dargestellt. Bei einem stromaufwärts des Detektors D1, D2 erfolgten Riss dieser auf der Innenseite außenliegenden Lage sieht der Detektor schlagartig ein vom zuvor detektierten Muster völlig verschiedenes Muster. Dies ist in Fig. 20 durch die beiden schematisch dargestellten Hell-Dunkel-Muster dargestellt. Solange kein Riss vorliegt, liest der Detektor D1; D2 die jeweilige Spur als Hell-Dunkel-Muster ein. Kommt es - z. B. bei Tabloidproduktionen, d. h. bei Strängen 21; 22 mit im Bereich der Nebenschnittlinien aufgeschnittenen Teilbahnen - zum Riß der äußeren Lage (insbesondere auf der "Innenseite") und ggf. resultierend zu Wicklern, so liest der entsprechende Messkopf das Muster der darunter liegenden Lagen ein. Als "Muster" kann auch eine spezielle, mit dem Druckbild periodisch wiederkehrende Information wie z.B. ein Druckbildanfang, mit der Druckbildfrequenz (Maschinengeschwindigkeit) oder einem Vielfachen hierzu getriggerten Momentaufnahmen oder auch ein über eine bestimmte periodische, zur Druckbildfrequenz (des Normalzustandes) korrelierter Zeitabschnitt integrierter oder summierter Wert etc.

[0059] Grundsätzlich kann das aktuell aufgenommene Muster mit einem fest in einer Speichereinheit vorgehaltenen Referenzmuster M_r getaktet zur Maschinengeschwindigkeit verglichen werden. Dieses Referenzmuster könnte aus Daten der Druckvorstufe oder aber aus einem anfangs aufgenommenen, und für "gut" befundenen Muster gewonnen und in einem Speicher abgelegt sein. Vorzugsweise wird das aktuell aufgenommene Muster M_a bzw. dessen Phasenlage jedoch getaktet mit einem direkt oder jeweils einige (n) Druckbilder zuvor liegenden und ggf. lediglich zwischengespeicherten Muster M_{a-n} (bzw. Merkmalen diese zuvor aufgenommenen Musters) verglichen.

[0060] Die o.g. "sprunghafte" Abweichung und damit das Kriterium für einen Bruch kann durch einen Grenzwert für eine erlaubte Abweichung, welcher vorzugswei-

se variabel festlegbar ist, festgelegt werden. Geht die Abweichung hierüber hinaus, so wird auf einen Bahn- bzw. Lagenriss geschlossen.

[0061] Die sprunghafte" Abweichung wird jedoch vorzugsweise durch die Größe der Abweichung bezogen auf ein Maß darüber, in welchem Intervall sich die Änderung vollzogen hat, bestimmt. Dies kann hier prinzipiell eine Zeitspanne oder aber auch eine bestimmte Anzahl von der Änderung zugrunde liegender nachfolgender Druckabschnitte sein. Beide Sichtweisen sollen hier unter den Ausdruck "Gradient" fallen. Der Gradient der Änderung kann sich somit aus der Größe der Änderung pro betrachteten Zeitabschnitt oder aus der Größe der Änderung pro Anzahl der betrachteten Druckbildabschnitten gebildet sein. In einer vorteilhaften Ausbildung wird beispielsweise das Muster M_a (bzw. Merkmal) des aktuell gemessenen Druckbildes mit dem Muster M_{a-1} (Merkmal) des direkt davor gemessenen Druckbildes verglichen. Prinzipiell kann jedoch das aktuell erhaltene Muster auch immer mit einem jeweils n Druckbilder zurückliegenden Muster M_{a-n} verglichen werden (mit $n=1, 2, 3$, etc, vorteilhaft jedoch $n<20$).

[0062] Kommt es in einer der Auswerteeinrichtungen 34 zur Diagnose eines Bahnrissses, so kann dieses Ergebnis beispielsweise über eine Ausgabeschnittstelle 36 an eine Anzeige- und/oder Warneinrichtung der Druckmaschine, insbesondere am Leitstand, ausgegeben werden, und/oder es kann automatisch direkt eine steuerungstechnische Maßnahme - beispielsweise ein Anhalten der Maschine und/oder ein Abstellen des gefährdeten Leitelementes - an eine betreffende Steuerung ausgegeben werden. Vorzugsweise wirkt der Ausgang der Auswerteeinrichtungen 34 auf eine Maschinensteuerung und bewirkt ein Abschlagen der betroffenen Bahn mittels einer nicht dargestellten Abschlageeinrichtung und/oder das Auslösen einer Fangvorrichtung und/oder gar ein Herunterfahren, insbesondere das Einleiten einer Notstopproutine, zumindest des vom Bahnlauf des betreffenden Stranges 21; 22 betroffenen Druckmaschinen- teils.

[0063] In Fig. 18 ist eine Ausführung entsprechend Fig. 17 dargelegt, jedoch mit dem Unterschied, dass hier beidseitig des Stranges 21; 22 gemessen und ausgewertet wird. Hierbei sind exemplarisch durch die Bezugszeichen 25 und 27 die zuvorbeschriebenen Regelkreise R1; R2 zur Schnittregisterregelung sowie RA1 und RA2 zur Stranglaufüberwachung angedeutet, welche zur Lagenbruchüberwachung einzeln oder beide zusätzlich vorgesehen sein können.

[0064] Für den Fall, dass die Anhand der Figuren 17 bis 20 dargestellten Ausführungen zur Feststellung von Rissen einzelner Lagen in Verbindung mit einer oder mehreren Ausführungen der Strangregister- und/oder Stranglaufregelung aus den Figuren 3 bis 16 angewendet werden sollen, so ist es von Vorteil, für die Auswertung der Registerregelung und/oder Stranglaufregelung und für die Auswertung bzgl. eines möglichen Risses je Strang die selben Detektoren D1..D55 bzw. deren Signa-

le heranzuziehen. Die Auswerteeinheiten 34 können dann ggf. in die betreffenden Auswerteeinheiten 25; 27 der zugeordneten Regelkreise integriert sein.

[0065] Die beschriebene Vorrichtung und Vorgehensweise zur Lagenbruchüberwachung an Strängen 21; 22 stromabwärts eines Falztrichters ist in einer anderen vorteilhaften Ausführung auf die Erkennung eines Bahnbruchs, d. h. eine Bahnbruchüberwachung, am Bahnen 02 oder längs geschnittenen Teilbahnen 02, also Bahnsträngen 02 (kurz: Stränge 02 bzw. Teilstränge 02) anzuwenden. Das oben zu Fig. 17 bis 20, sowie zur Ausbildung des hierbei auf die Bahn 02 oder Teilbahn 02 gerichteten Detektors D1; D2 und der Auswertung der gemessenen Signale nach ihren Mustern bzw. Merkmalen ist hier entsprechend anzuwenden. Diese Vorrichtung zur Erkennung eines Bahnbruchs kann in der gemäß Fig. 3 bis 16 dargelegten Weise mit einem, jedoch insbesondere einseitigen Regelkreis R0...R5) für das Schnittregister der Bahn 02 oder Teilbahn 02 kombiniert sein, wobei dann vorzugsweise wieder ein selber Detektor D1; D2 das Signal für die Bahnbrucherkenennung und die Schnittregisterregelung Verwendung findet. In diesem Fall wirkt der Regelkreis für das Schnittregister auf den Antrieb einer Registereinrichtung 11, insbesondere eine in Bahnlaufrichtung bewegbare Registerwalze.

[0066] In den nachfolgenden Fig. 21 bis 23 sind Beispiele für eine Bahnbruchüberwachung unter Anwendung von bereits oben im Zusammenhang mit der Lagenbruchüberwachung beschriebenem dargestellt. Die in Fig. 22 schematisch dargestellte Druckmaschine ist, z. B. zusätzlich zu den in Fig. 1 und 2 vorhandenen Aggregaten beispielhaft ein Trockner 41 und eine Kühleinrichtung 42 dargestellt. Trichteraufbau und Falzapparat sind hier lediglich symbolisch angedeutet.

[0067] In einer ersten Ausführung der Bahnbruchüberwachung ist der Detektor D1 auf eine Bahn oder Teilbahn 02 gerichtet, welche noch nicht zu einem Bündel mit anderen (Teil-)Bahnen zusammengefasst ist. Der Detektor D1 nimmt - z. B. in einem dem Sichtfeld entsprechendem Streifen - optische Signale (z. B. hell-dunkel) entsprechend der in Maschinengeschwindigkeit vorbeilaufenden Druckbilder auf. Im störungsfreien Betrieb "sieht" der Detektor D1 periodisch auftretende Muster M_a (bzw. bestimmte Merkmale des Musters) vorbeilaufen, wie es beispielsweise in Fig. 21 beispielhaft mit einem Verlauf für ein Muster M_a dargestellt ist. Das aktuell erhaltene Muster M_a wird hier immer mit einem jeweils n Druckbilder (bzw. die Druckbilder von n Formzylinderumfängen) zurückliegenden Muster M_{a-n} verglichen (mit $n=1, 2, 3$, etc, vorteilhaft jedoch $n<20$). In der hier dargestellten vorteilhaften Ausbildung wird das Muster M_a (bzw. Merkmal) des aktuell gemessenen Druckbildes mit dem Muster M_{a-1} (Merkmal) des direkt davor aufgenommenen Druckbildes verglichen. Das Muster bzw. Merkmal des zuvor aufgenommenen Druckbildes wird hierzu beispielsweise für eine mit der Maschinengeschwindigkeit korrelierten Zeitdauer zwischengespeichert und anschließend, zur Maschinengeschwindigkeit entsprechend zeitversetzt

getaktet mit dem aktuell erhaltene Muster M_a bzw. mit dessen Phasenlage verglichen. Der Zwischenspeicher kann beispielsweise als Datenspeicher 43 in Form eines Ringspeichers 43 für die n zwischenzuspeichernden Druckbilder bzw. Formzylinderumfängen ausgebildet sein. Die Taktung kann beispielsweise von einem Encoder an einem mit der Bahn 02 synchron laufenden Bauteil der Druckmaschine oder aber von einer Leitachsbewegung einer elektronischen oder virtuellen Leitachse bezogen werden. Stimmt die zu vergleichenden Muster M_a ; M_{a-n} bzw. deren Phasenlagen überein, so liegt keine Störung vor. Weichen die beiden zueinander betrachteten Muster M_a ; M_{a-n} jedoch über einen festen, jedoch vorteilhaft variabel einstellbaren Grenzwert in ihrem Muster M_a ; M_{a-n} und/oder ihrer Phasenlage voneinander ab, oder übersteigt ein Gradient für die Änderung einen vorgegebenen Grenzwert für den Gradienten (s.o.), so erfolgt z. B. eine Warnmeldung und/oder es wirkt der Ausgang der Auswerteeinrichtungen 34 auf eine Maschinensteuerung und bewirkt ein Abschlagen der betroffenen Bahn mittels einer nicht dargestellten Abschlageeinrichtung und/oder das Auslösen einer Fangvorrichtung und/oder gar ein Herunterfahren, insbesondere das Einleiten einer Notstopproutine, zumindest des vom Bahnlauf des betreffenden Stranges 21; 22 betroffenen Druckmaschinenteils.

[0068] In der in Fig. 21 beschriebenen Bahnbruchüberwachung besteht nicht die Gefahr, dass ein - z. B. anderweitig durch den Prozess oder das Bahnmaterial bedingtes - langsames "Weglaufen" der Phasenlage ab einem bestimmten Grenzwert als Bahnbruch interpretiert wird und ggf. einen Notstopp der Maschine auslöst.

[0069] In einer zweiten Ausführung (Fig. 22) der Bahnbruchüberwachung sind zwei Detektoren D1; D2 auf dem Bahnweg voneinander beabstandet auf eine selbe Bahn oder Teilbahn 02 gerichtet. Vorzugsweise sind die beiden Detektoren D1; D2 derart im Bahnweg angeordnet, dass sich für einen Bahnbruch besonders gefährdete Aggregate auf dem Bahnweg zwischen diesen Detektoren D1; D2 befinden. Dies kann beispielsweise falls vorhanden ein Trockner und/oder eine Kühleinrichtung und/oder ein Wendewerk sein. Vorzugsweise ist ein erster Detektor D1 nach dem letzten die Bahn 02 bedruckenden, Druckwerk und z. B. vor einem Trockner oder vor einem Wendewerk und der zweite Detektor D2 hinter z. B. einem Trockner oder hinter einem Wendewerk angeordnet. Die Detektoren D1; D2 nehmen - z. B. in einem dem Sichtfeld entsprechendem Streifen - optische Signale (z. B. hell-dunkel) entsprechend der in Maschinengeschwindigkeit vorbeilaufenden Druckbilder auf. Der Detektor D1 "sieht" ein periodisch auftretende Muster M_{a1} (bzw. bestimmte Merkmale des Musters) und der Detektor D2 ein periodisch auftretende Muster M_{a2} (bzw. bestimmte Merkmale des Musters) vorbeilaufen. Die aktuell erhaltene Muster M_{a1} und M_{a2} (bzw. Merkmale) werden bezüglich ihres Musters (bzw. ihrer Merkmale) oder zumindest bzgl. ihrer Phasenlage zueinander miteinander verglichen. Im störungsfreien Betrieb stimmen die beiden mit-

einander verglichenen Muster M_{a1} und M_{a2} (bzw. Merkmale) überein und/oder nehmen eine feste Phasenlage zueinander ein. Damit die Muster M_{a1} und M_{a2} im störungsfreien Betrieb in Deckung zueinander sind, kann das Muster M_{a1} bzw. Merkmal des einen aufgenommenen Druckbildes für eine mit der Maschinengeschwindigkeit korrelierte Zeitdauer verzögert, z. B. zwischengespeichert, und anschließend, zum Maschinentakt entsprechend zeitversetzt getaktet ausgegeben und mit dem Muster M_{a2} des anderen Musters M_{a2} bzw. mit dessen Phasenlage verglichen werden. Die Taktung kann hierbei wieder von einem Encoder E an einem mit der Bahn 02 synchron laufenden Bauteil der Druckmaschine oder aber von einer Leitachsbewegung einer elektronischen oder virtuellen Leitachse bezogen werden. Stimmen die zu vergleichenden Muster M_{a1} ; M_{a2} überein bzw. besteht die korrekte Phasenlage, so liegt keine Störung vor. Weichen die beiden zueinander betrachteten Muster M_{a1} ; M_{a2} jedoch über einen festen, jedoch vorteilhaft variabel einstellbaren Grenzwert in ihrem Muster M_a ; M_{a-n} und/oder in ihrer Phasenlage von der geforderten Phasenlage voneinander ab, oder übersteigt ein Gradient für die Änderung einen vorgegebenen Grenzwert für den Gradienten (s.o.), so erfolgt z. B. eine Warnmeldung und/oder es wirkt der Ausgang der Auswerteeinrichtungen 34 auf eine Maschinensteuerung und bewirkt ein Abschlagen der betroffenen Bahn mittels einer nicht dargestellten Abschlageeinrichtung und/oder das Auslösen einer Fangvorrichtung und/oder gar ein Herunterfahren, insbesondere das Einleiten einer Notstopproutine, zumindest des vom Bahnlauf des betreffenden Stranges 21; 22 betroffenen Druckmaschinenteils.

[0070] In einer dritten Ausführung der Bahnbruchüberwachung nimmt ein Detektor D1 wieder - z. B. in einem dem Sichtfeld entsprechendem Streifen - optische Signale (z. B. hell-dunkel) entsprechend der in Maschinengeschwindigkeit vorbeilaufenden Druckbilder auf. Im störungsfreien Betrieb "sieht" der Detektor D1 periodisch auftretende Muster M_a (bzw. bestimmte Merkmale des Musters) vorbeilaufen, wie es beispielsweise in Fig. 21 beispielhaft mit einem Verlauf für ein Muster M_a dargestellt ist. Jedes aktuell erhaltene Muster M_a wird hier mit einem gespeicherten Referenz-Muster M_{ar} verglichen. Das Referenz-Muster M_{ar} bzw. Merkmal wird zur Maschinengeschwindigkeit entsprechend getaktet mit dem aktuell erhaltene Muster M_a bzw. mit dessen Phasenlage verglichen. Die Taktung kann auch hier von einem Encoder E an einem mit der Bahn 02 synchron laufenden Bauteil der Druckmaschine oder aber von einer Leitachsbewegung einer elektronischen oder virtuellen Leitachse bezogen werden. Stimmen die zu vergleichenden Muster M_a ; M_r bzw. deren Phasenlagen überein, so liegt keine Störung vor. Weichen die beiden zueinander betrachteten Muster M_a ; M_r jedoch über einen festen, jedoch vorteilhaft variabel einstellbaren Grenzwert in ihrem Muster M_a ; M_r und/oder ihrer Phasenlage voneinander ab, oder übersteigt ein Gradient für die Änderung einen vorgegebenen Grenzwert für den Gradienten (s.o.), so erfolgt z.

B. eine Warnmeldung und/oder es wirkt der Ausgang der Auswerteeinrichtungen 34 auf eine Maschinensteuerung und bewirkt ein Abschlagen der betroffenen Bahn mittels einer nicht dargestellten Abschlageeinrichtung und/oder das Auslösen einer Fangvorrichtung und/oder gar ein Herunterfahren, insbesondere das Einleiten einer Notstopproutine, zumindest des vom Bahnlauf des betreffenden Stranges 21; 22 betroffenen Druckmaschinenteils.

[0071] Der Detektor D1; D2 ist in sämtlichen Ausführungen der Fig. 3 bis 23, insbesondere in den Ausführungen der Fig. 21 bis 23, im Hinblick auf den Aufwand vorteilhaft als einfacher Analogsensor, insbesondere in Form einer Photodiode ausgebildet, die z. B. einen integralen Grauwert für ihre Messfläche liefert. Die analogen Messwertsignale werden zur weiteren Verarbeitung beispielsweise digitalisiert.

[0072] Wie oben bereits erwähnt, kann ein Detektor, insbesondere ein selber Detektor D1; D2 auch mit einer weiteren Auswerteeinrichtung 27 in o.g. Weise zusammen wirken und einen auf eine Registerwalze der Registereinrichtung 11 oder eine getriebene Walze für die (Teil-)Bahn 02 bzw. den (Teil-)Strang 02 wirkenden, nicht dargestellten Regelkreis für das Längsregister bilden.

Bezugszeichenliste

[0073]

01	Druckeinheit
02	Bahn; Teilbahn, Bahnstrang, Strang; Teilstrang
03	Formzylinder
04	Übertragungszyylinder
05	-
06	Rollenwechsler
07	Überbau
08	Längsschneideinrichtung
09	Wendeeinrichtungen
10	-
11	Registereinrichtung(en)
12	Trichteraufbau
13	Querschneider
14	Falzapparat
15	Hutten
16	Falztrichter
17	Falztrichter
18	Falztrichter
19	Längsschneideinrichtung (Trichtermittelschnitt)
20	Walze, Umlenkwalze
21	Strang
21.1	Teilstrang
21.2	Teilstrang
21.3	Teilstrang
22	Strang
22.1	Teilstrang
22.2	Teilstrang
22.3	Teilstrang

23	Strang
24	Walze, Walzenpaar
25	Auswerteeinheit
26	Gesamtstrang
5 27	Auswerteeinheit
28	Walze, Überführwalze
29	Walze, Überführwalze
30	-
31	Heftapparat
10 32	Strang
33	Walze, Walzenpaar
34	Auswerteeinrichtung
35	-
36	Ausgabeschnittstelle
15 37	Messerzylinder
38	Transferzylinder
39	Falzklappenzyylinder
40	-
41	Trockner
20 42	Kühleinrichtung
43	Datenspeicher, Ringspeicher
Di	Detektor, mit i= 0, 1, 2, ,3, 1', 2', 3a, 3b, 4a, 4b, 5, 11, 22, 33, 55
25 Rj	Regelkreis, mit j= 0, 1, 2, ,3, 1', 2', 3a, 3b, 4a, 4b, 5, 11, 22, 33, 55
Sk	Stellglied, mit k= 0, 1, 2, 3a, 3b, 4a, 4b, 5
RAM	Regelkreis, mit m= 0, 1, 2, ,3, 5

30 Δ	Abweichung
Δa	Differenz
Δ1; Δ2	Abweichung

35

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Überwachung und/oder Regelung eines Stranglaufs in einem Trichteraufbau einer Rollenrotationsdruckmaschine mit mindestens einem Falztrichter (16; 17; 18) und einem vom Falztrichter (16; 17; 18) kommenden Strang (21; 22; 23) und/oder Teilstrang (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3), welcher stromabwärts des Falztrichters (16; 17; 18) einem Querschneider (13) zuführbar ist, und wobei auf dem Strangweg mindestens ein auf eine der beiden Seiten des Stranges (21; 22; 23) bzw. Teilstranges (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) gerichteter Detektor (D0...D55) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Auswerteeinrichtung (34) vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, durch den Detektor (D0...D55) aufgenommene periodisch wiederkehrende Merkmale eines Musters mit zuvor aufgenommenen und/oder abgespeicherten Merkmalen eines zuvor aufgenommenen Musters zu vergleichen, und die bei sprunghafter Veränderung des periodisch wiederkehrenden Musters ein Signal gene-

- riert, welches über eine Ausgabeschnittstelle einer Maschinensteuerung zugeführt wird und ein Herunterfahren zumindest des vom Bahnlauf des betreffenden Stranges (21; 22) betroffenen Druckmaschinenteils bewirkt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mindestens eine wenigstens zwei nebeneinander angeordnete Falztrichter (16; 17; 18) aufweisende Trichterebene, wobei stromabwärts der Falztrichter (16; 17; 18) mindestens eine der Anzahl der Falztrichter (16; 17; 18) entsprechende Anzahl von die Merkmale erfassender Detektoren (D0...D55) vorgesehen sind.
 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Detektor (D0...D55) eines Stranges (21; 22; 23) bzw. Teilstranges (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) bzgl. des Strangweges zwischen dem Ort eines stromabwärtigen Zusammenführens mit einem anderen Strang oder Teilstrang und der stromaufwärts zuletzt vorgeordneten Walze (20; 28; 29; S1...S5) angeordnet ist.
 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Trichteraufbau (12) ein trichterförmig längsgeschnittener Teilstrang (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) mit einem von einem anderen Falztrichter (16; 17; 18) kommenden Strang oder Teilstrang (21; 22; 23; 21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) zusammengefasst ist.
 5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Detektor (D0...D55) als optische Erfassungseinrichtungen ausgebildet ist, welche auf die jeweilige Strangoberfläche gerichtet ist und das von dort reflektierte Licht detektiert.
 6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Strangweg zwischen Falztrichter (16; 17; 18) und Querschneider (13) zwei auf die beiden Seiten des Stranges (21; 22; 23) bzw. Teilstranges (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) gerichtete Detektoren (D0...D55) vorgesehen sind, dass eine Auswerteeinrichtung (25; 27) vorgesehen ist, durch welche die Phasenlagen von wiederkehrenden Signalen der beiden Detektoren (D0...D55) gegenüber jeweiligen Soll-Phasenlagen und/oder relativ zueinander auswertbar sind, und dass im Strangweg stromabwärts des Falztrichters (16; 17; 18) des betreffenden Stranges (21; 22; 23) bzw. Teilstranges (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) mindestens ein den Stranglauf beeinflussendes Stellglied (S0...S5; A1; A2) vorgesehen ist, welches mit der Auswerteeinrichtung (25; 27) in logischer Wirkverbindung steht und infolge eines in der Auswerteeinrichtung (25; 27) erzielten Ergebnisses mit einem Stellbefehl beaufschlagbar ist.
 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stellglied (S0...S5) ein Stellantrieb einer im Strangweg einer vom betreffenden Strang (21; 22; 23) bzw. Teilstrang (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) teilumgeschlungenen, und quer zu ihrer Rotationsachse bewegbaren Walze (20; 24) vorgesehen, und mit einem eine Änderung der Strangweglänge bewirkenden Stellbefehl beaufschlagbar ist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stellglied (S0...S5) zusammen mit der Auswerteeinrichtung (27) und zwei Detektoren (D0...D55) einen Regelkreis (R1...R55) zur Längsregisterregelung des betreffenden Stranges (21; 22) bilden.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stellglied (A1; A2) ein rotatorischer Antrieb einer im Strangweg einer vom betreffenden Strang (21; 22; 23) bzw. Teilstrang (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) teilumgeschlungenen Walze (20; 24) vorgesehen, und mit einem eine Drehzahländerung bewirkenden Stellbefehl beaufschlagbar ist.
 10. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das als auf eine Walze (20; 24) wirkender Antrieb ausgebildete Stellglied (A0; A1; A2) zusammen mit der Auswerteeinrichtung (25) und zwei Detektoren (D0...D55) einen Regelkreis (RA1...R5) zur Korrektur von Stranglauf Fehlern des betreffenden Stranges (21; 22) bilden.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest einer der beiden Detektoren (D0...D55) des Regelkreises (RA1...R5) stromabwärts der bzgl. ihres Antriebs geregelten Walze (20; 24), insbesondere auf die mit der Walze (20; 24) zusammen wirkenden Strangseite gerichtet, angeordnet ist.
 12. Vorrichtung nach Anspruch 6 und den Ansprüchen 8 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Strangweg mindestens eines Stranges (21; 22) zwischen Falztrichter (16; 17; 18) und Querschneider (13) sowohl ein Regelkreis (R1...R55) zur Längsregisterregelung als auch ein Regelkreis (RA1...R5) zur Korrektur von Stranglauf Fehlern vorgesehen ist.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Regelkreise (R1...R55; RA1...R5) auf die Signale mindestens eines gemeinsamen Detektors (D0...D55) zurückgreifen.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** mehrere in einer oder mehreren Trichterebenen angeordneter und auf einen gemeinsamen Falz-

zapparat (14) produzierender Falztrichter (16; 17; 18), wobei stromabwärts der Falztrichter (16; 17; 18) mindestens eine der Anzahl der Falztrichter (16; 17; 18) entsprechende Anzahl von beidseitig die Phasenlage erfassenden Paaren von Detektoren (D0...D55) an einer der Anzahl der Falztrichter (16; 17; 18) entsprechende Anzahl von Strängen bzw. Teilsträngen vorgesehen sind. 5

15. Verfahren zur Überwachung und/oder Regelung eines Stranglaufs in einem Trichteraufbau einer Rollenrotationsdruckmaschine mit mindestens einem Falztrichter (16; 17; 18) und einem vom Falztrichter (16; 17; 18) kommenden Strang (21; 22; 23) und/oder Teilstrang (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3), wobei stromabwärts des Falztrichters (16; 17; 18) mittels eines auf einen Strang (21; 22; 23) bzw. Teilstrang (21.1; 21.2; 21.3; 22.1; 22.2; 22.3) gerichteten Detektors (D0...D55) die Phasenlagen eines periodisch wiederkehrenden Mustern auf dem Strang bzw. Teilstrang aufgenommen und mit zuvor aufgenommenen und/oder abgespeicherten Merkmalen eines zuvor aufgenommenen Musters verglichen wird, und das Ergebnis des Vergleichs zur Erkennung eines Risses mindestens einer Lage des Stranges (21; 22; 23) herangezogen wird, indem bei sprunghafter Veränderung des periodisch wiederkehrenden Musters ein Signal generiert wird, welches eine Warnmeldung hinsichtlich eines Bahnbruchs generiert und/oder über eine Ausgabeschnittstelle einer Maschinensteuerung zugeführt wird und ein Abschlagen des betreffenden Stranges oder/und ein Herunterfahren zumindest des vom Bahnlauf des betreffenden Stranges (02; 21; 22) betroffenen Druckmaschinenteils einleitet. 10
15
20
25
30
35

40

45

50

55

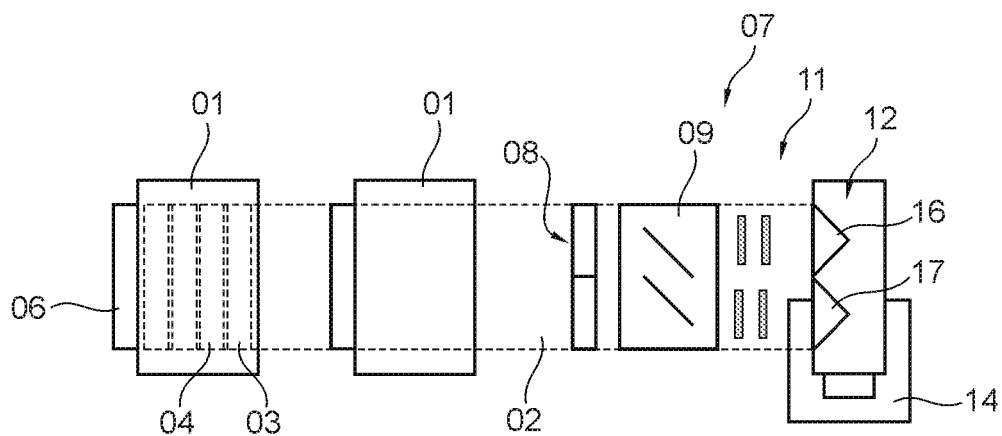


Fig. 1

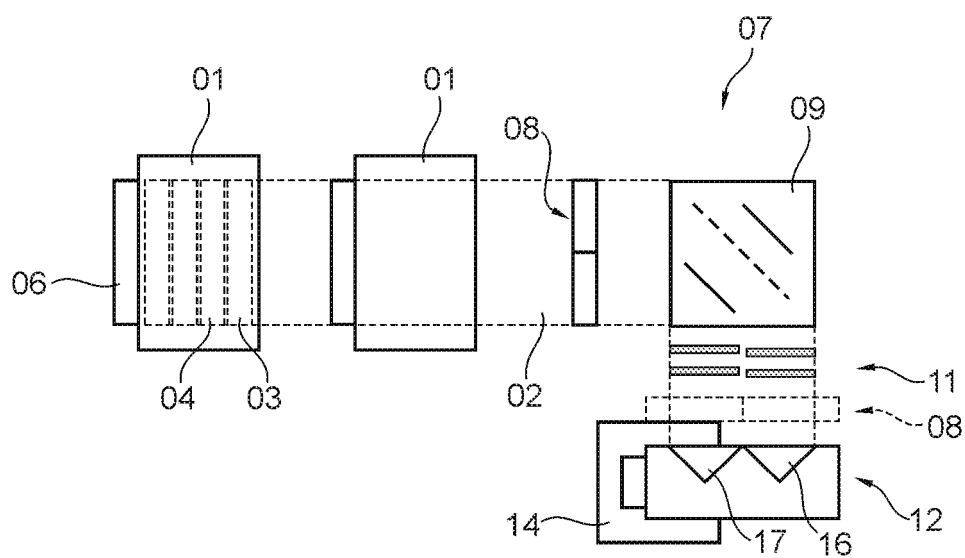


Fig. 2

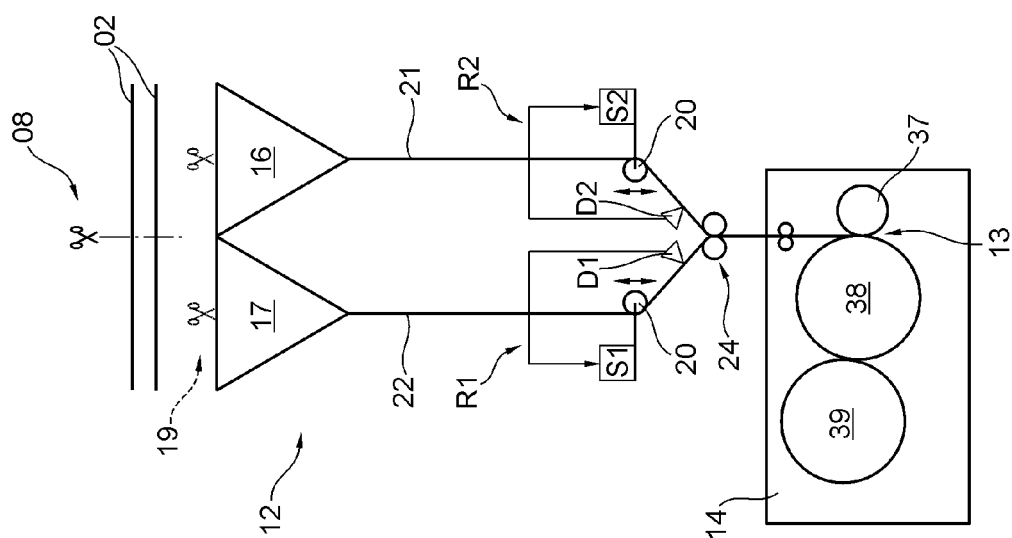


Fig. 4

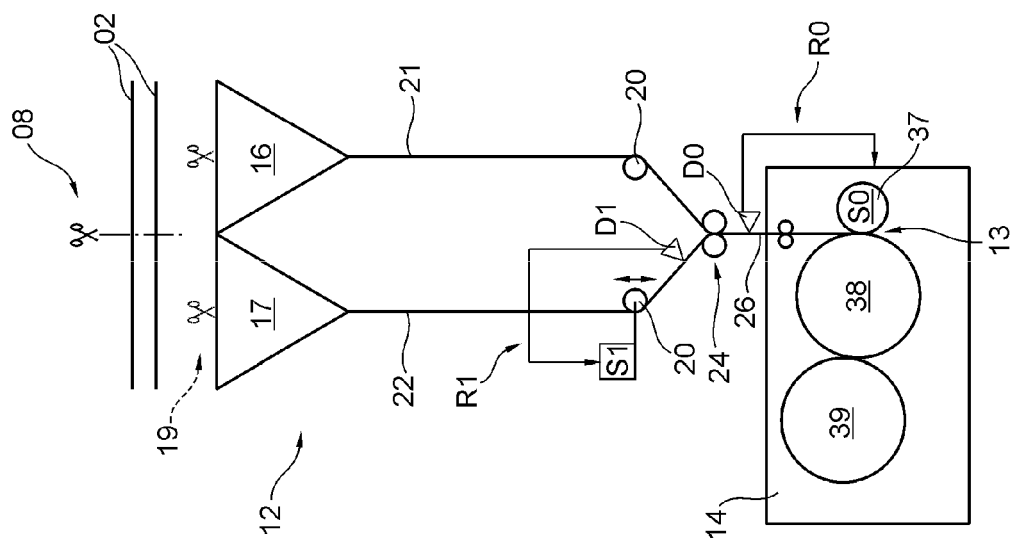


Fig. 3

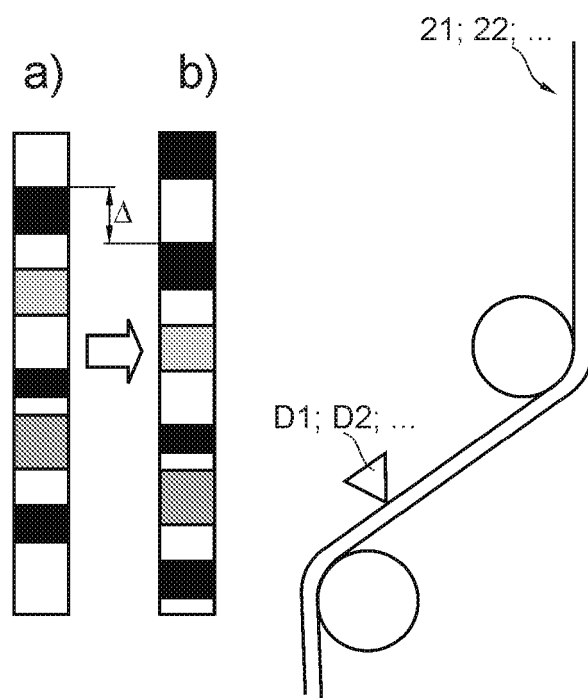


Fig. 5

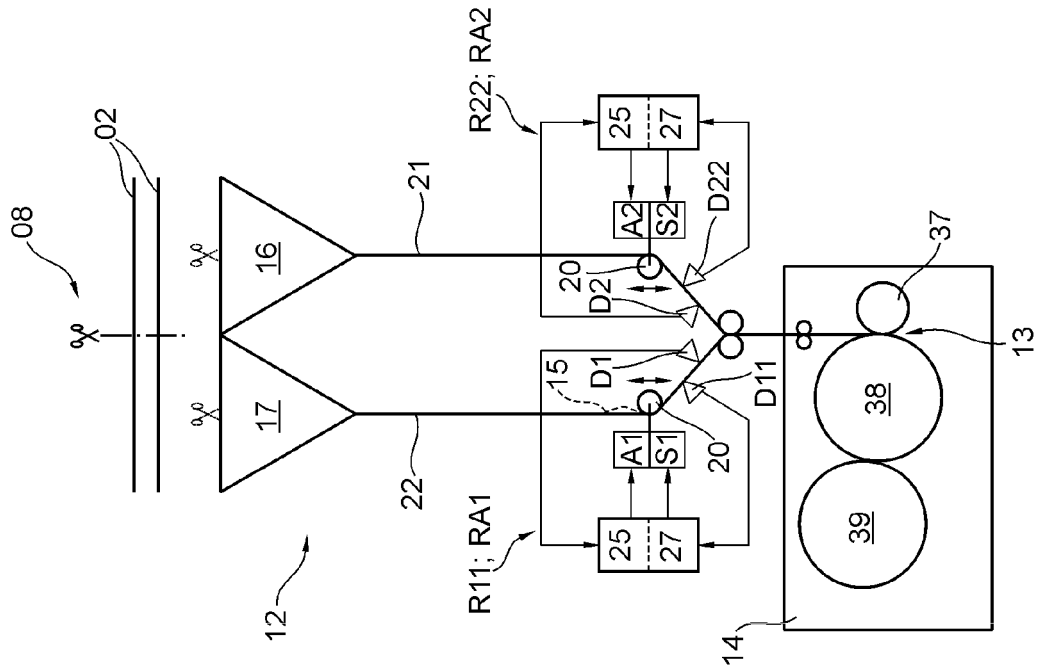


Fig. 6

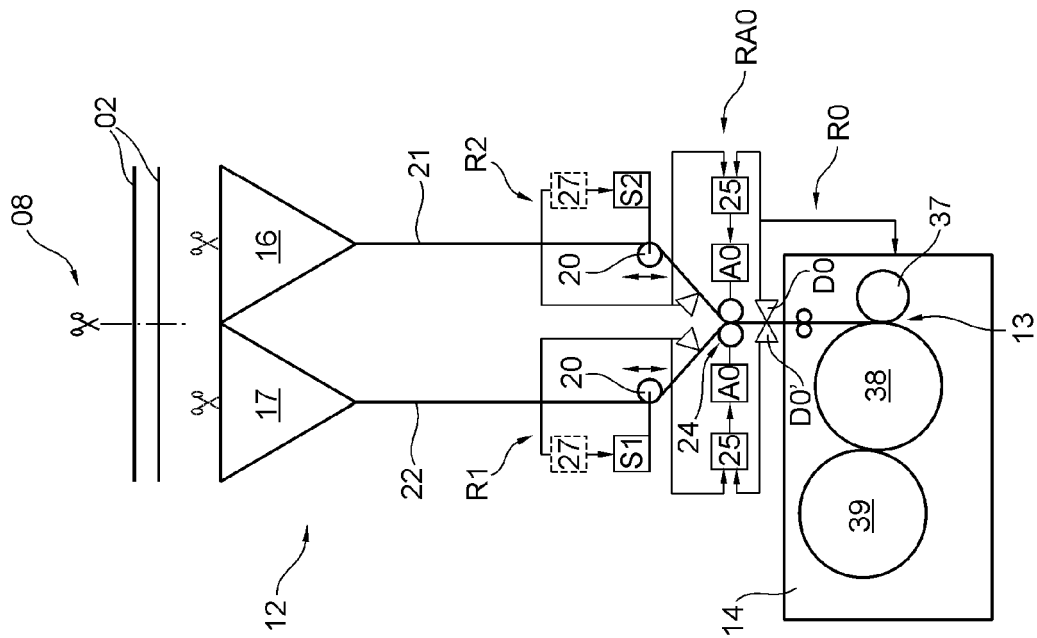
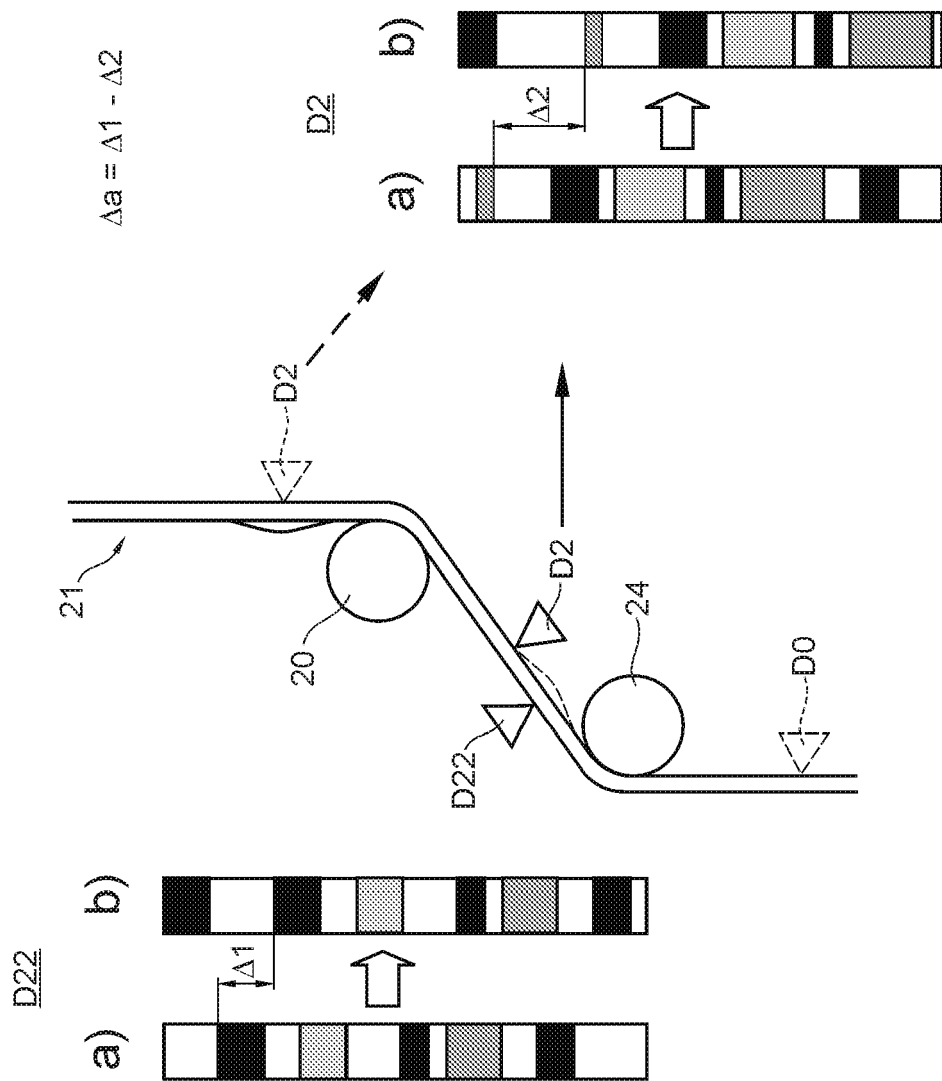


Fig. 7



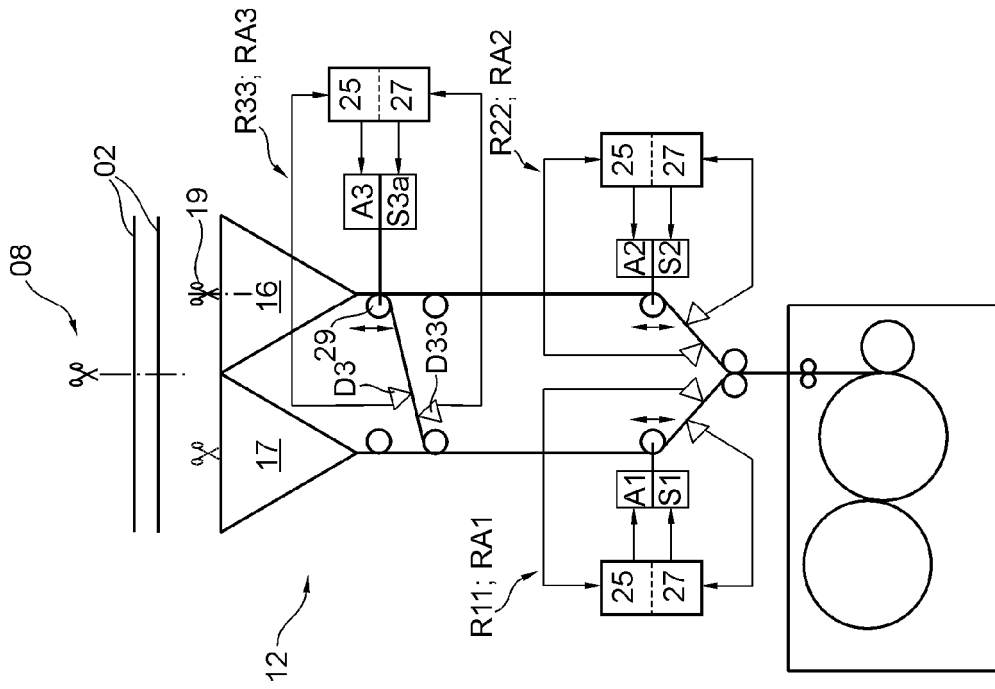


Fig. 10

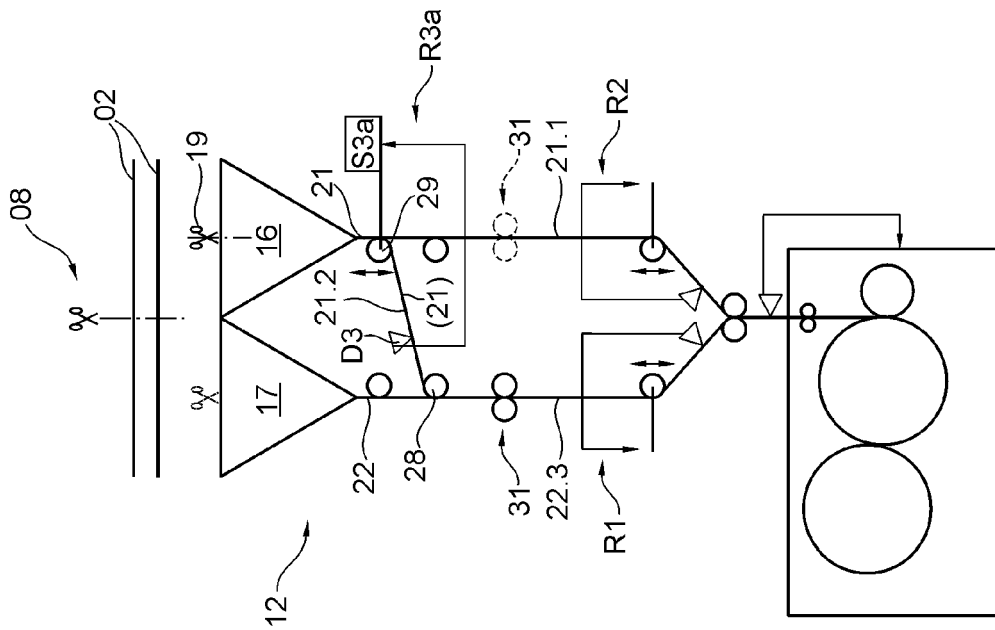


Fig. 9

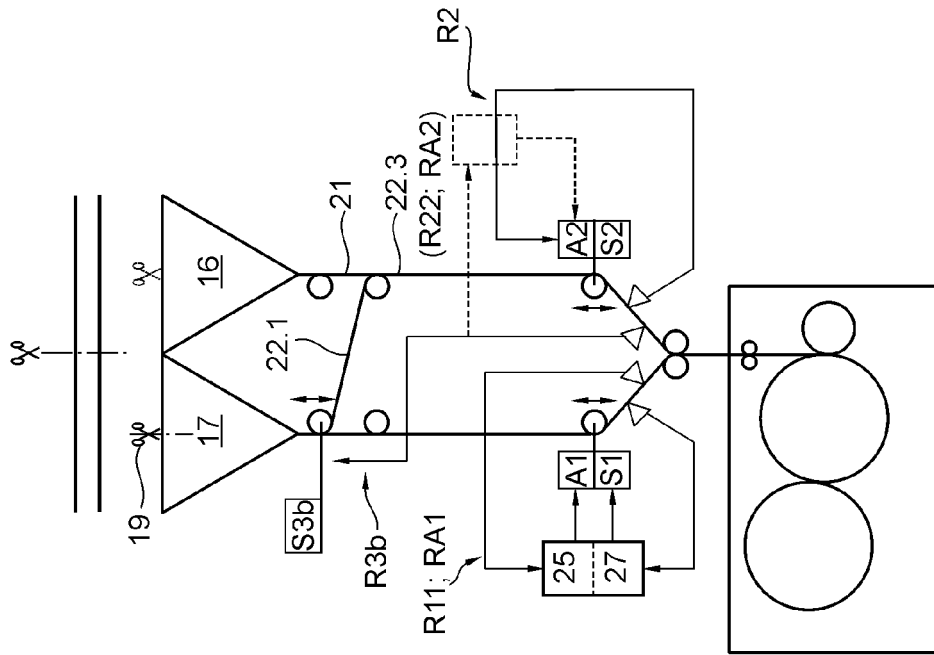


Fig. 12

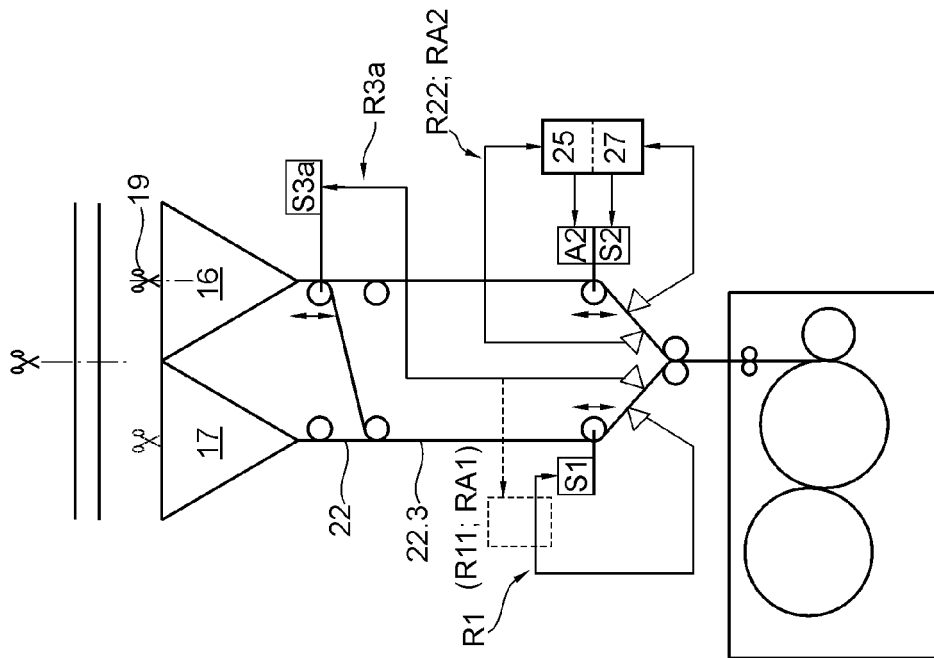


Fig. 11

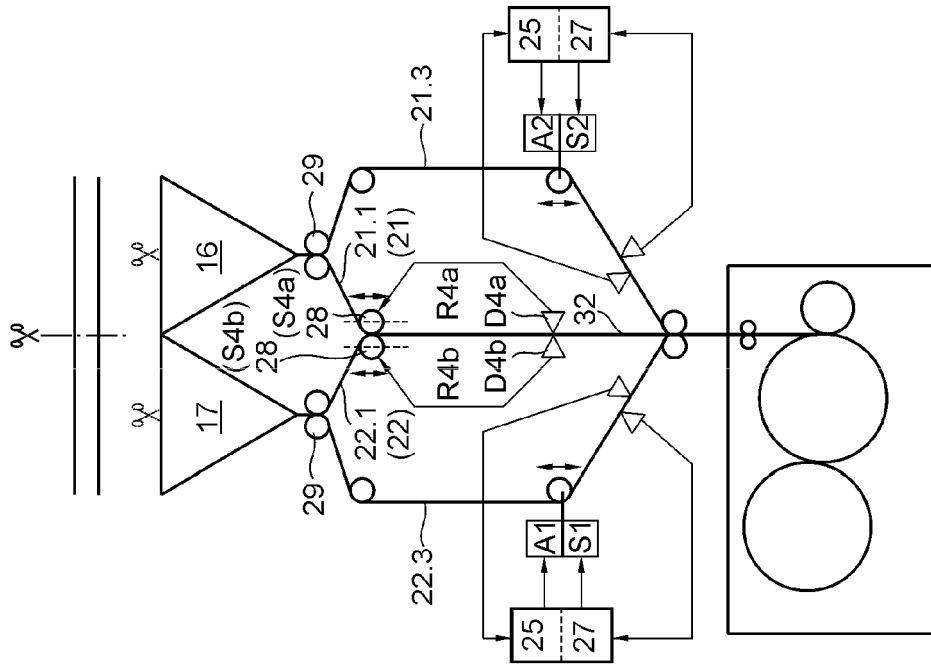


Fig. 13

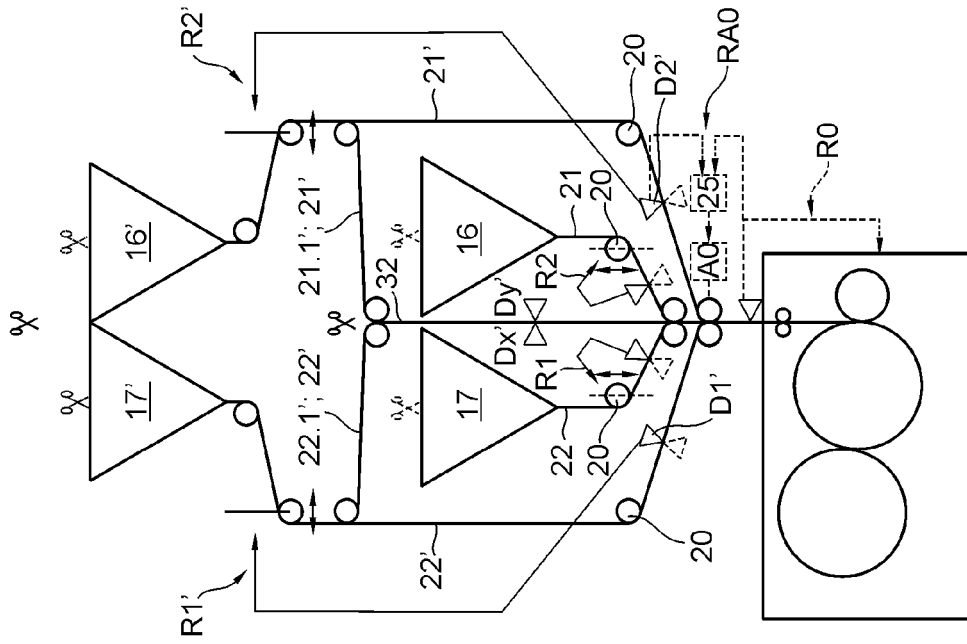


Fig. 14

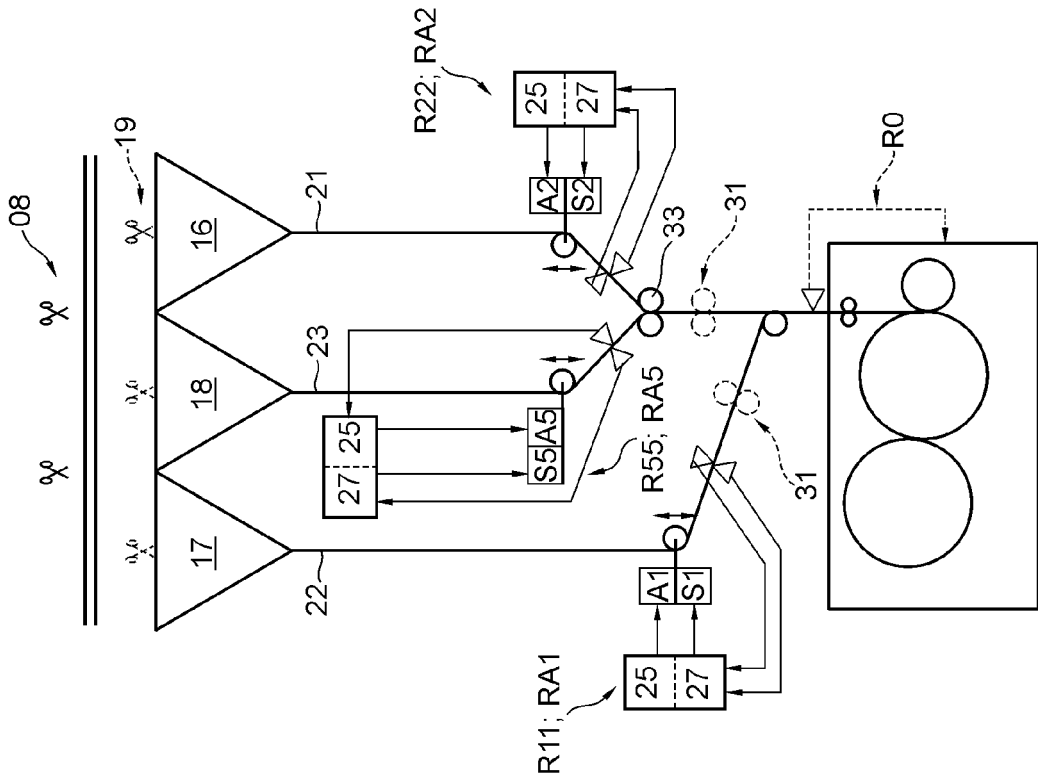


Fig. 15

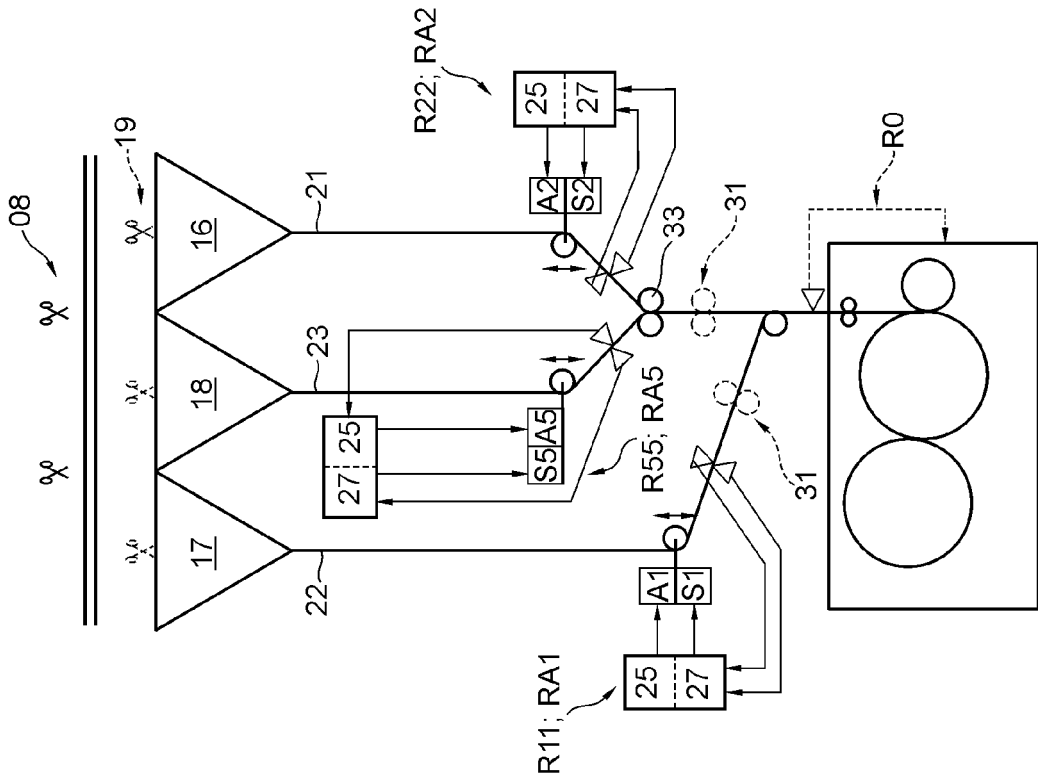


Fig. 16

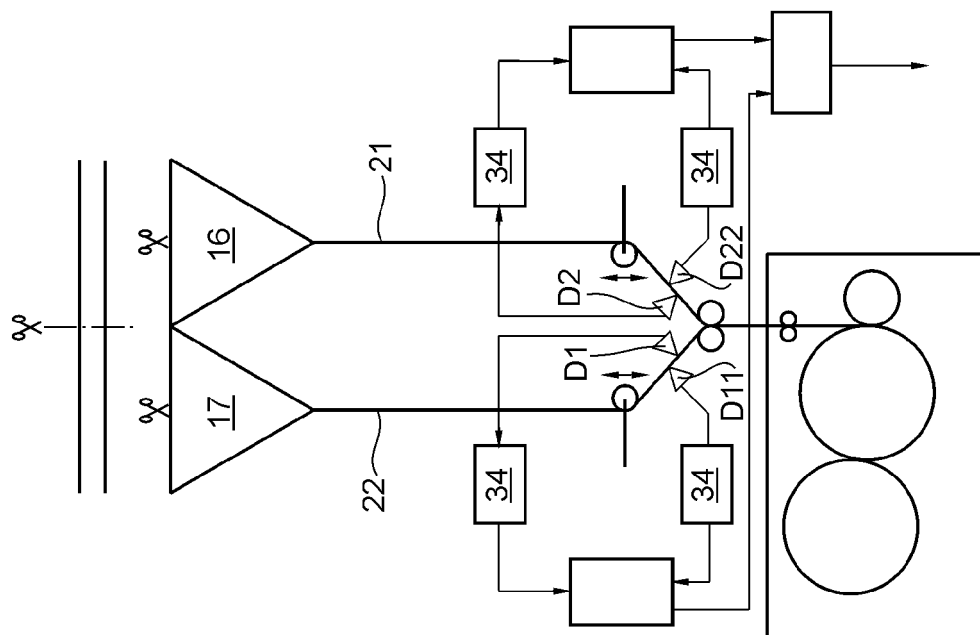


Fig. 18

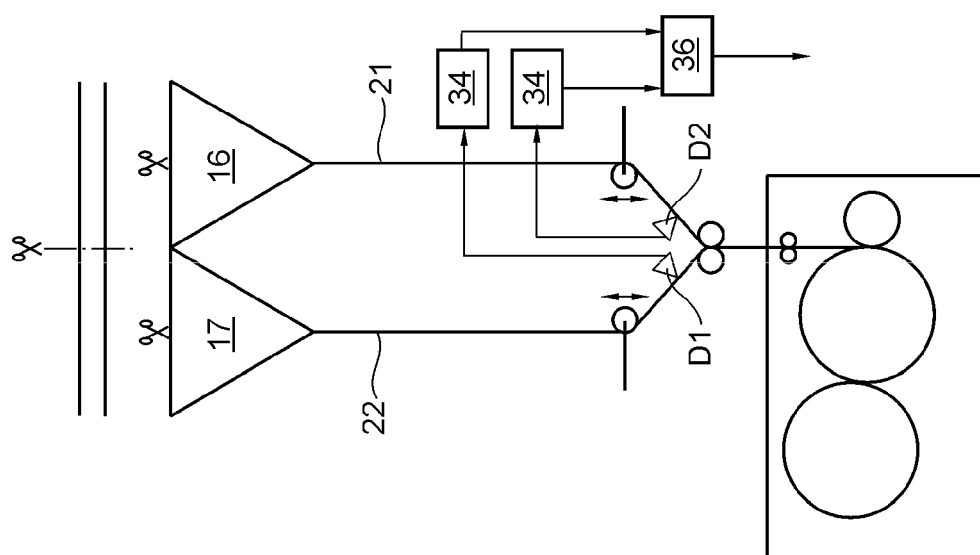


Fig. 17

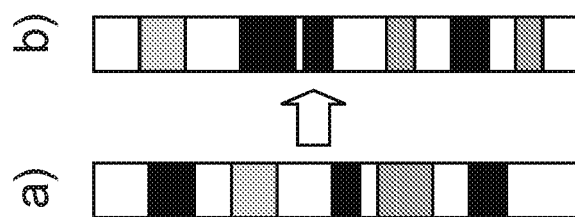
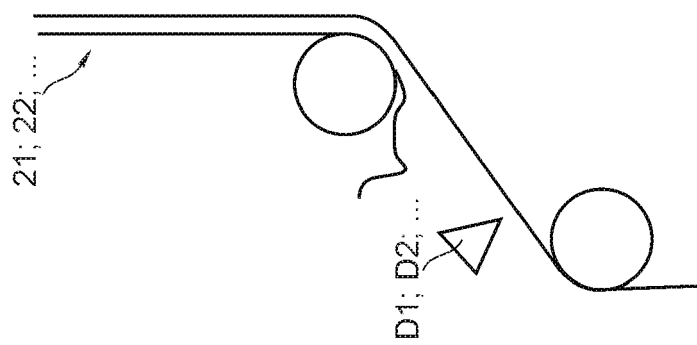


Fig. 20

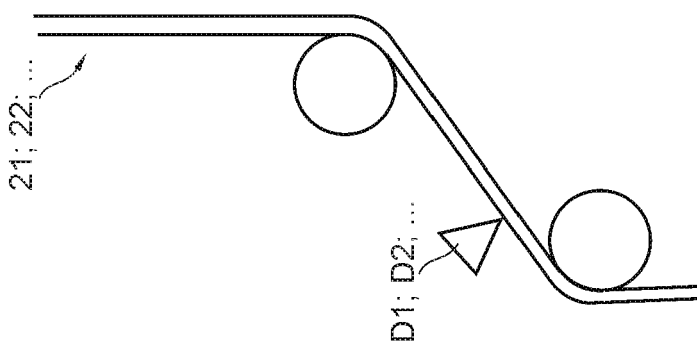


Fig. 19

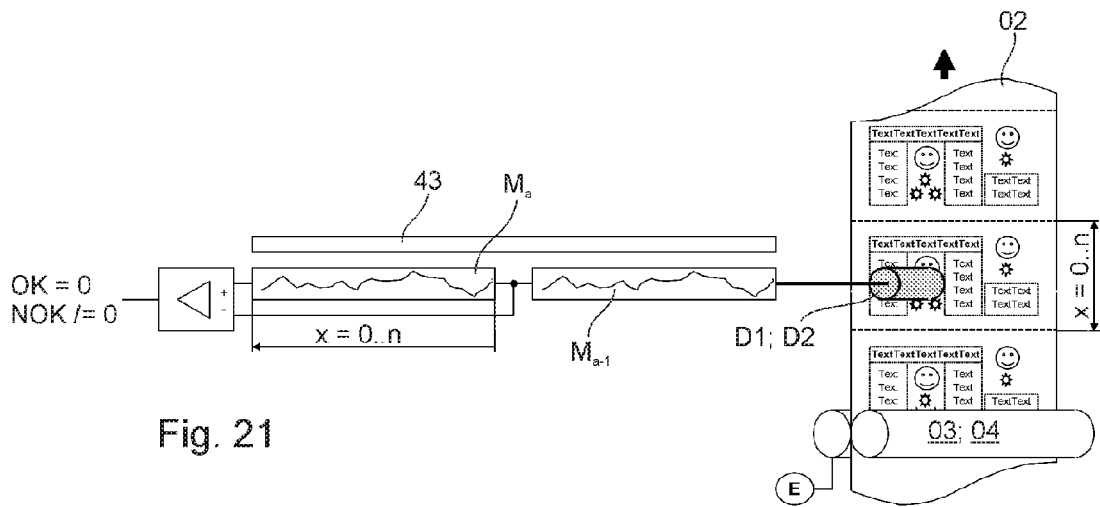


Fig. 21

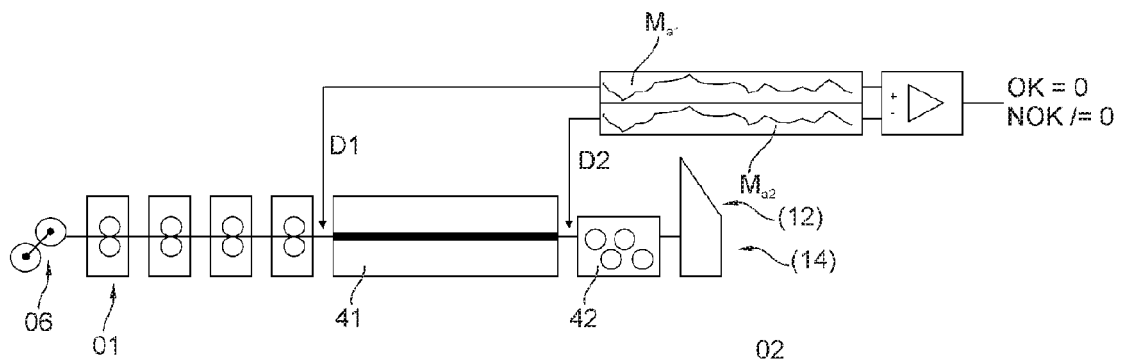


Fig. 22

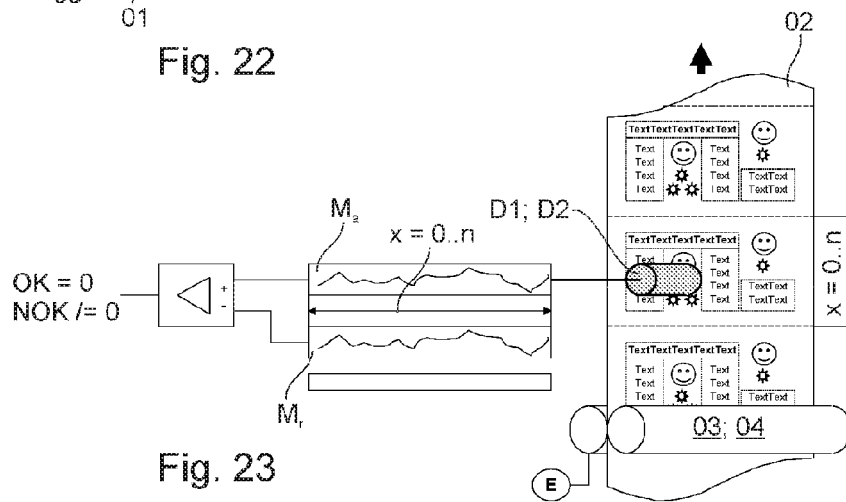


Fig. 23

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1074501 B1 [0002]
- DE 3935614 A1 [0003]
- DE 10335886 A1 [0004]
- DE 4234308 C2 [0005]
- DE 19910835 C1 [0006]
- EP 1300243 B1 [0007]
- EP 1619026 B1 [0008]
- DE 102004053536 A1 [0009]