



**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑯ Gesuchsnummer: 00239/00

⑰ Inhaber:  
Trützschler GmbH & Co. KG  
Duvenstrasse 82–92  
41199 Mönchengladbach (DE)

⑯ Anmeldungsdatum: 07.02.2000

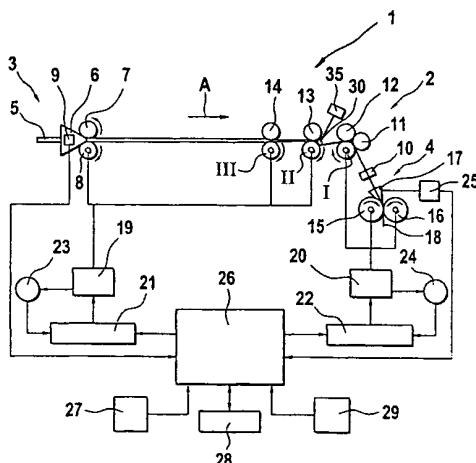
⑰ Erfinder:  
Achim Breuer, Im Mittelfeld 22  
52074 Aachen (DE)

⑯ Patent erteilt: 30.07.2004

⑰ Vertreter:  
A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG  
Patentanwälte, Holbeinstrasse 36–38  
4051 Basel (CH)

⑯ **Regulierstreckwerk für einen Faserverband, z.B. aus Baumwolle oder Chemiefasern, mit mindestens einem Verzugsfeld.**

⑯ Ein Regulierstreckwerk (2) für einen Faserverband umfasst zwei Verzugsfelder (I, II, III, 11, 12, 13, 14), ein steuerbares bzw. regelbares Antriebssystem zur Bestimmung der Verzugshöhe in den genannten Verzugsfeldern, eine programmierbare Steuerung (26) für das Antriebssystem und zwei Sensoren (9, 25) zum Feststellen der durchlaufenden Fasermasse pro Längeneinheit an zwei Messstellen. Ein verzugsbestimmendes Signal wird über eine vorbestimmte Periode in einem Speicher der Steuerung (26) gespeichert. Aus den gespeicherten Werten werden Informationen zur Anpassung und/oder zur Beurteilung der Qualität der Vorlagefaserverbände des Streckwerkes (2) gewonnen. Um die Anpassung der Strecke bei jedem Sortimentwechsel und/oder bei Qualitätsänderungen des bzw. der produzierten Fasergebilde wesentlich zu verbessern, ist in einem Verzugsfeld ein Druckstab (30) für die Umlenkung des Faserverbandes vorhanden, dem ein wegarmes Messelement (35) zugeordnet ist, mit dem im Betrieb ein von dem Andruck des Faserverbandes auf den Druckstab (30) abhängiges Signal erzeugt wird.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Regulierstreckwerk für einen Faserverband, z.B. aus Baumwolle oder Chemiefasern, mit mindestens einem Verzugsfeld, einem steuerbaren bzw. regelbaren Antriebssystem zur Bestimmung der Verzugshöhe im genannten Verzugsfeld, einer programmierbaren Steuerung für das Antriebssystem und mindestens einem Sensor zum Feststellen der durchlaufenden Fasermasse pro Längeneinheit an einer Messstelle, bei dem ein verzugsbestimmendes Signal über eine vorbestimmte Periode in einem Speicher der Steuerung gespeichert wird und aus den gespeicherten Werten Informationen zur Anpassung und/oder zur Beurteilung der Qualität der Vorlagefaserverbände des Streckwerkes gewonnen werden.

Bei einem bekannten Regulierstreckwerk werden Informationen zur Anpassung des Streckwerkes und/oder zur Beurteilung der Qualität der Vorlagefaserverbände gewonnen. Die Informationen sollen umfassen z.B. den CV-Wert des Vorlagefaserverbandes, das Spektrogramm des Vorlagefaserverbandes und/oder die Längenvariationskurve des Vorlagefaserverbandes. Das verzugsbestimmende Signal kann ein Ausgangssignal eines Sensors oder ein Stellsignal für das Antriebssystem sein. Als Sensor sind ein Einlaufmessorgan und ein Auslaufmessorgan vorhanden, mit denen nur Bandmassenschwankungen gemessen werden können. Nachteilig ist weiterhin, dass die Anpassung des Streckwerks auf die Regelung des Hauptverzugsvorganges, d.h. auf eine Drehzahlregelung der Antriebsmotoren für die Walzen des Streckwerks, beschränkt ist. Außerdem stört, dass die Informationen nur aus Angaben über den Vorlagefaserverband gewonnen werden sollen. Die Gewinnung der Informationen ist anlagemässig aufwändig. Schliesslich ist die Anpassung nur für ein bestimmtes verarbeitetes Sortiment vorgesehen.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zu Grunde, ein Regulierstreckwerk der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, das die genannten Nachteile vermeidet, das insbesondere die Anpassung der Strecke bei jedem Sortimentwechsel und/oder bei Qualitätsänderungen des bzw. der produzierten Fasergebilde wesentlich verbessert.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäss durch ein Regulierstreckwerk mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs. Vorteilhafte Ausführungsbeispiele bzw. Weiterbildungen ergeben sich aus den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

Durch die erfindungsgemässen Massnahmen gelingt es, die Anpassung (Einstellung) des Streckwerkes wesentlich zu verbessern. Aus den elektrischen Signalen werden auf einfache Art unerwünschte Abweichungen von gewünschten Grössen, z.B. maschinenbezogenen und/oder fasertechnologischen Werten, bei jedem Sortimentswechsel und/oder bei Qualitätsänderungen des produzierten Fasergebildes erkannt. Dabei wird die Art und die Grösse der Abweichung festgestellt. Vorteilhaft können unerwünschte Abweichungen im Betrieb erkannt und zur Anpassung des Streckwerks, z.B. Änderung der Klemmlinienabstände und/oder der Verzüge, durch

Bedienungspersonal dienen. Die Erfindung erlaubt auch eine rechnerische Auswertung und eine entsprechende Anpassung des Streckwerkes auf Grund der Auswertungsergebnisse entweder durch Bedienungspersonal oder selbstätig (automatisch) durch den Rechner in Verbindung mit dem Regulierstreckwerk selbst.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 schematisch in Seitenansicht eine Regulierstrecke mit der erfindungsgemässen Vorrichtung,

Fig. 2 die Lagerung des Druckstabes an einer Maschinenseite,

Fig. 3a einen Teil des Streckwerks mit dem im Hauptverzugsfeld angeordneten Druckstab,

Fig. 3b einen vergrösserten Ausschnitt aus Fig. 3a mit Kraftkomponenten,

Fig. 4a eine Seitenansicht einer Ausführungsform der Abstützung und Lagerung des Druckstabes im Hauptverzugsfeld,

Fig. 4b eine Vorderansicht gemäss Fig. 4a,

Fig. 5 eine Seitenansicht einer Ausführungsform der Abstützung und Lagerung des Druckstabes im Vorverzugsfeld,

Fig. 6 eine weitere Ausführungsform der Abstützung und Lagerung des Druckstabes,

Fig. 7a einen Kraftsensor (Wägezelle) mit Dehnungsmessstreifen,

Fig. 7b das Wandlungsprinzip des Kraftsensors gemäss Fig. 7a,

Fig. 8 einen piezoelektrischen Kraftsensor,

Fig. 9 eine Regulierstrecke gemäss Fig. 1 mit Blockschaltbild für die Auswertung von Wegauslenkungen des Druckstabes im Hauptverzugsfeld zur automatischen Einstellung des Streckwerks und

Fig. 10 eine Regulierstrecke gemäss Fig. 1 mit Blockschaltbild für die Auswertung der Wegauslenkungen des Druckstabes im Vorverzugsfeld zur automatischen Einstellung des Streckwerks.

Nach Fig. 1 weist eine Strecke 1, z.B. Trützscher-Strecke HSR, ein Streckwerk 2 auf, dem ein Streckwerkseinlauf 3 vorgelagert und ein Streckwerksauslauf 4 nachgelagert sind. Die Faserbänder 5 treten aus (nicht dargestellten) Kannen kommend in die Bandführung 6 ein und werden, gezogen durch die Abzugswalzen 7, 8, an dem Messglied 9 vorbeitransportiert. Das Streckwerk 2 ist als 4-über-3-Streckwerk konzipiert, d.h. es besteht aus drei Unterwalzen I, II, III (I Ausgangs-Unterwalze, II Mittel-Unterwalze, III Eingangs-Unterwalze) und vier Oberwalzen 11, 12, 13, 14. Im Streckwerk 2 erfolgt der Verzug des Faserverbandes 5' aus mehreren Faserbändern 5. Der Verzug setzt sich zusammen aus Vorverzug und Hauptverzug. Die Walzenpaare 14/III und 13/II bilden das Vorverzugsfeld, und die Walzenpaare 13/II und 11, 12/I bilden das Hauptverzugsfeld. Die verstreckten Faserbänder 5 erreichen im Streckwerksauslauf 4 eine Vliesführung 10 und werden mittels der Abzugswalzen 15, 16 durch einen Bandtrichter 17 gezogen, in dem sie zu einem Faserband 18 zusammengefasst werden, das anschliessend in Kan-

nen abgelegt wird. Mit A ist die Arbeitsrichtung bezeichnet.

Die Abzugswalzen 7, 8, die Eingangs-Unterwalze III und die Mittel-Unterwalze II, die mechanisch z.B. über Zahnriemen gekoppelt sind, werden von dem Regelmotor 19 angetrieben, wobei ein Sollwert vorliegt. (Die zugehörigen Oberwalzen 14 bzw. 13 laufen mit.) Die Ausgangs-Unterwalze I und die Abzugswalzen 15, 16 werden von dem Hauptmotor 20 angetrieben. Der Regelmotor 19 und der Hauptmotor 20 verfügen je über einen eigenen Regler 21 bzw. 22. Die Regelung (Drehzahlregelung) erfolgt jeweils über einen geschlossenen Regelkreis, wobei dem Regler 19 ein Tachogenerator 23 und dem Hauptmotor 20 ein Tachogenerator 24 zugeordnet ist. Am Streckwerkseinlauf 3 wird eine der Masse proportionale Grösse, z.B. der Querschnitt der eingespeisten Faserbänder 5, von einem Einlaufmessorgan 9 gemessen, das z.B. aus der DE-A-4 404 326 bekannt ist. Am Streckwerksauslauf 4 wird der Querschnitt des ausgetretenen Faserbandes 18 von einem dem Bandtrichter 17 zugeordneten Auslaufmessorgan 25 gewonnen, das z.B. aus der DE-A-19 537 983 bekannt ist. Eine zentrale Rechnereinheit 26 (Steuer- und Regeleinrichtung), z.B. Mikrocomputer mit Mikroprozessor, übermittelt eine Einstellung der Sollgrösse für den Regelmotor 19 an den Regler 21. Die Messgrössen der beiden Messorgane 9 bzw. 25 werden während des Streckvorganges an die zentrale Rechnereinheit 26 übermittelt. Aus den Messgrössen des Einlaufmessorgans 9 und aus dem Sollwert für den Querschnitt des austretenden Faserbandes 18 wird in der zentralen Rechnereinheit 26 der Sollwert für den Regelmotor 19 bestimmt. Die Messgrössen des Auslaufmessorgans 25 dienen der Überwachung des austretenden Faserbandes 18 (Ausgabebandüberwachung). Mithilfe dieses Regelsystems können Schwankungen im Querschnitt der eingespeisten Faserbänder 5 durch entsprechende Regelungen des Verzugsvorganges kompensiert bzw. eine Vergleichsmässigung des Faserbandes 18 erreicht werden. Mit 27 ist ein Bildschirm, mit 28 eine Schnittstelle und mit 29 eine Eingabeeinheit bezeichnet.

Im Hauptverzugsfeld ist ein Druckstab 30 für die Umlenkung des Faserverbandes 5' vorhanden, dem als wegarmes Messelement ein Drucksensor (s. Fig. 4a, 5, 7a, 8) zugeordnet ist.

Nach Fig. 2 ist der Druckstab 30 im Bereich seiner Enden jeweils in einer Halterung 31a befestigt, die sich am freien Ende eines Hebelarms 32a befindet, der an seinem anderen Ende an einem ortsfesten Lager 33a drehbar gelagert ist. Der Hebelarm 32a ist im Betrieb ortsfest arretierbar und kann beim Einlegen neuer Faserbänder 5 um das Lager 33a auf- und zugeschwenkt werden.

Nach Fig. 3a durchläuft der Faserverband 5' den Walzenspalt zwischen den Walzen 13 und II, wird durch den Druckstab 30 nach unten umgelenkt und durchläuft anschliessend die Walzenspalte zwischen den Walzen 12 und I und 11 und I. Einerseits wird der Druckstab 30 in den Faserverband 5' gedrückt und andererseits drückt der Faserverband 5' auf den Druckstab 30. Der Faserverband 5' wird durch die Walzenpaare 13/II, 12/I und 11/I in Richtung der gebogenen Pfeile gezogen und auf Grund zunehmen-

der Umfangsgeschwindigkeiten der Walzen in Arbeitsrichtung A verzogen. Im Hauptverzugsfeld ist gemäss der vergrösserten Darstellung in Fig. 3b der Klemmlinienabstand zwischen den Walzenpaaren 13/II und 12/I mit 34 bezeichnet. Diesen geraden Weg würde der Faserverband 5' ohne Auslenkung nehmen, wobei die Verzugskraft (die auf den Faserverband 5' wirkende Zugkraft) in Richtung 34 wirken würde. Aufgrund der Umlenkung durch den Druckstab 30 nimmt der Faserverband 5' den in Fig. 3b gezeigten Verlauf, wobei zwischen Druckstab 30 und Klemmlinie 12/I die Verzugskraft  $P_1$  auf den umgelenkten Faserverband 5' wirkt. Die resultierende Verzugskraft  $P_1$  setzt sich aus einer senkrecht zum umgelenkten Faserverband 5' wirkenden Kraft  $P_2$  und einer parallel zur Klemmlinie 34 wirkenden Kraft  $P_3$  zusammen. Die Kraft  $P_2$ , mit der der Faserverband 5' auf den Druckstab 30 drückt, steht mit der entgegengesetzten Kraft  $P_4$  im Gleichgewicht, mit der der Druckstab 30 auf den Faserverband 5' drückt. Der Kraft  $P_3$  ist eine Kraft  $P_5$  entgegengesetzt, mit der der Druckstab 30 gegen den Druck des Faserverbandes 5' am Ort festgehalten wird. Die Messgrösse, die die Verzugsbedingungen realistisch beschreibt, ist die Verzugskraft  $P_1$ . Diese Messgrösse dient der Optimierung des Streckwerks 2. Die Erfassung der Verzugskraft  $P_1$  ist aufwändig. Erfindungsgemäss wird statt ihrer zur Optimierung die Kraftkomponente  $P_2$  herangezogen; die Kraft  $P_2$  senkrecht zum Faserverband 5' ist proportional der Verzugskraft  $P_1$ . Eine Kraftkomponente, die nicht senkrecht zum Faserverband 5' verläuft – die auch im Rahmen der Erfindung liegt – ist prinzipiell auch möglich, führt aber nicht zu dem optimalen Ergebnis.

Entsprechend Figur 4a wird der Druckstab 30 im Hauptverzugsfeld von unten in den Faserverband 5' gedrückt und nach oben hin aus- und umgelenkt. Der Faserverband 5' läuft oberhalb des Druckstabes 30. Auf diese Weise kann der Faserverband 5' jederzeit ohne Auf- oder Abheben des Druckstabes 30 eingelegt werden. Unterhalb des Druckstabes 30 – etwa senkrecht – ist ortsfest eine Kraftmessdose 35 (Kraftsensor) vorhanden, die zur Ermittlung der Kraft  $P_2$  dient, mit der der Druckstab 30 infolge der Krafteinwirkung durch den Faserverband 5' ausgelenkt wird. Die Kraftmessung erfolgt wegarm. Der Druckstab 30 ist an einem Ende einer verwindungssteifen Stütze 36 befestigt, die sich mit ihrem anderen Ende auf der Kraftmessdose 35 abstützt. Seitlich des Druckstabes 30 – etwa in waagerechter Richtung – ist ein ortsfestes Drehlager 37 vorhanden. Der Druckstab 30 ist an einem Ende eines verwindungssteifen Hebelarms 38 befestigt, der mit seinem anderen Ende an dem Drehlager 37 angelenkt ist. Der Drehpunkt des Drehlagers 37 kann kein Moment aufnehmen. Auf diese Weise ist der Druckstab 30 steif genug in Richtung der Pfeile B und C drehbar aufgehängt, um die Kraft  $P_2$  nur einseitig messen zu müssen. Der Hebelarm 38 wirkt der Kraft  $P_3$  entgegen. In Fig. 4b sind mit 39a, 39b und 40a, 40b die seitlichen Lagerungen und mit 30a, 30b die Endbereiche des Druckstabes 30 bezeichnet.

Fig. 5 zeigt die Anordnung des Druckstabes zwischen den Walzenpaaren 14/III und 13/II im Vorverzugsfeld. Der konstruktive Aufbau der Befestigung

des Druckstabes 30' und der Messung der Kraftkomponente  $P_2$  entspricht der in Fig. 4a dargestellten Ausbildung. Entsprechend sind die Kraftmessdose 35', die Stütze 36', das Drehlager 37' und der Hebelarm 38' bezeichnet.

Nach Fig. 6 ist der Druckstab 30 über die Stütze 36 auf der Kraftmessdose 35 abgestützt, die drehbar an einem ortsfesten Drehlager 41 angelenkt ist. Die Stütze 36 und der Drehpunkt des Drehlagers 41 sind auf einer geraden Linie angeordnet. Die Stütze 36 ist über eine Feder 42, z.B. Druckfeder, in senkrechter Richtung belastet an einem ortsfesten Lager 43 abgestützt. Die Kraftmessdose 35 ermöglicht nur eine wegarne Verschiebung des Druckstabes 30 und der Stütze 36 und weist daher eine sehr harte Federkennlinie auf, während die Druckfeder 42 eine grössere wegabhängige Verlagerung des Druckstabes 30 und der Stütze 36 erlaubt und daher eine vergleichsweise viel weichere Federkennlinie aufweist. Die Feder 42 wird derart eingestellt, dass der Druckstab 30 nur bei Einwirkung starker Seitenkräfte seitlich ausweicht, z.B. bei unerwünschten Dickstellen oder durch manuelles Wegdrücken. Im üblichen Produktionsbetrieb weicht der Druckstab 30 nicht in Richtung der Feder 42 aus, d. h. die Messung der Kraft  $P_2$  ist von keinen anderen Kräften beeinflusst.

Nach Fig. 7a ist als Kraftsensor eine Wägezelle 35 vorgesehen, deren eines Ende 35' ortsfest auf einer Unterlage 44, z.B. Maschinenrahmen, befestigt ist. Das freie andere Ende 35'' und das Mittelstück 35''' ragen nach Art eines eingespannten Balkens frei über die Unterlage 44 seitlich hinaus. Auf dem freien Ende 35'' ist das untere Ende der Stütze 36 abgestützt. Das Ende 35''' und das Mittelstück 35''' sind um einen im Bereich des Endes 35' befindlichen Drehpunkt 45 in Richtung der gebogenen Pfeile D und E drehbar. Diese örtliche Drehbewegung (Wegauslenkung), die bei einer Andruckänderung der Stütze 36 auf das Ende 35''' eintritt, wird von den in der Wägezelle 35 (nicht dargestellten) Dehnungsmessstreifen in elektrische Impulse umgewandelt, die über die Steuerleitungen der Regeleinrichtung 26 (s. Fig. 1) zugeführt werden. Die untere Fläche des Mittelstücks 35''' überragt die untere Begrenzungsfläche des Endes 35' um einen Abstand  $a$ , sodass eine Drehung um den Drehpunkt 45 auch dann möglich ist, wenn die Unterlage 44 unterhalb der Wägezelle 35 durchgehend ausgebildet ist, ohne dass die Bereiche 35'' und 35''' die Unterlage 44 berühren. Fig. 7b zeigt das Wandlungsprinzip der Wägezelle 35 zur elektrischen Messung der mechanischen Größe  $P_2$ , in der die Messgröße Kraft bzw. Druck in die Messgröße Weg umgewandelt wird. Mit 46 ist eine Wheatstone-Brücke, mit 47 eine Hilfsenergiequelle (Brückenspeisung), mit 48 ein Verstärker und mit 49 ein elektrisches Ausgangssignal bezeichnet.

Entsprechend Fig. 8 ist als Kraftsensor 35 ein piezoelektrischer Dehnungsaufnehmer vorhanden. Der Aufnahmekörper 50 wird mit einer einzigen Schraube 51 an der Unterlage 44, z.B. Maschinenrahmen, befestigt. Er stützt sich auf einer schneidenartigen Fläche 52 und einer ringförmigen Fläche 53 ab und überträgt die Deformation zwischen den beiden Auflagepunkten auf ein Paar Quarzscheiben 55. Das Gehäuse dient dabei als elastisches Überwachungs-

glied und wandelt Distanzänderung in eine Kraft um (ca. 1,5 N/ $\mu\text{m}$ ). Die auf Schub beanspruchten Quarzscheiben erzeugen eine dieser Kraft proportionale elektrische Ladung, die über das Kabel 56 zum Verstärker geführt wird. Der piezoelektrische Kraftsensor kann eine Nenndehnung z.B. von  $2 \times 10^{-3}$  mm aufweisen. Bei einem piezoelektrischen Kraftsensor kann die Deformation um Größenordnungen kleiner gehalten werden als bei einer Wägezelle 35 mit Dehnungsmessstreifen nach Fig. 7a, 7b.

Gemäss Fig. 9 ist die mit dem Druckstab 30 verbundene Kraftmessdose 35 (Messwertwandler) mit der Rechnereinheit 26 verbunden. An den Rechner 26 ist eine Auswerteeinheit 57 angeschlossen. Zur 15 Auswertung herangezogen werden kann neben dem Mittelwert über einem Zeitfenster auch die Standardabweichung, um möglichst genau die Grenzbereiche, d.h. Verzugsschwankungen bedingt durch z.B. Dick- und Dünnstellen zu erkennen. Ebenso können charakteristische Kurvenverläufe bzw. Steigungen ausgewertet werden. Die Auswertungsergebnisse werden in die Einrichtung 58 eingegeben, aus der Empfehlungen für Maschinen- und Betriebsparameter an die Maschinensteuer- und Regeleinrichtung 59 für die Einstellung des Streckwerks 2 ausgegeben werden. Die Maschinensteuer- und Regeleinrichtung 59 steht mit Stellgliedern an der Regulierstrecke 1 in Verbindung, wobei ein Stellmotor 60 eine Verschiebeeinrichtung 61 für die horizontale Verschiebung des Walzenpaars 14/III in Richtung der Pfeile F, G und ein Stellmotor 62 eine Verschiebeeinrichtung 63 für die horizontale Verschiebung des Walzenpaars 13/II in Richtung der Pfeile H, I betätigt. Die Walze III ist in einer Stanze 64, und die Walze II ist in einer Stanze 65 gelagert. Auf diese Weise erfolgt eine automatische Einstellung des Streckwerks 2 nach den Auswertungsergebnissen; in Fig. 9 erfolgt eine automatische Einstellung des Hauptverzugsfeldes. Die Kraft  $P_2$  wird unter Produktionsbedingungen solange gemessen und gleichzeitig die Streckwerksparameter im Hauptverzugsfeld verändert, bis ein ganz bestimmtes Kraftniveau erreicht ist, z.B. für Baumwolle 15 N; PES 25 N. Dieses anzustrebende Kraftniveau wird einmal für verschiedene Fasermaterialien festgelegt. Es ist unabhängig von der Faserlänge und dem Kurzfaseranteil. Dadurch muss der Zusammenhang: Hauptverzugsabstand =  $f$  (Faserlänge) nicht berücksichtigt werden. Bei laufender Maschine werden die Kräfte  $P_2$  zu jeder Einstellung gemessen und während des Laufens der Maschine der Einstellparameter automatisch verstellt. Vorzugsweise wird die Online-Kraftaufnahme ausschliesslich für die Zeit der Streckwerksoptimierung durchgeführt, damit über den aufgenommenen Kraftverlauf Interpretationen zur Faserlänge, Kräuselung und zum Verstreckungsgrad möglich sind, um auf diese Weise die Streckwerksparameter optimal einzustellen zu können.

Nach Fig. 10 ist der Druckstab 30' im Vorverzugsfeld angeordnet. Die Ermittlung der optimalen Einstellwerte und die automatische Streckwerkseinstellung entsprechen der in Fig. 9 dargestellten Ausbildung. Mit 66 ist eine Auswerteeinheit, mit 67 eine Einrichtung, in die Auswertungsergebnisse eingegeben werden und aus der Empfehlungen für Maschinen- und Betriebsparameter an die Maschinensteuer- und Re-

geleinrichtung 68 ausgegeben werden, mit 69, 71 sind Stellmotoren und mit 73, 74 Stanzen bezeichnet.

Als Stellglieder sind in den Ausführungsformen nach den Fig. 9 und 10 Verschiebeelemente 61, 63 bzw. 70, 72 für die Einstellung der Klemmlinienabstände dargestellt. Die Auswertungsergebnisse können über die Maschinensteuer- und Regeleinrichtung 59 bzw. 68 auch zur Einstellung des Regelmotors 19 und/oder Hauptmotors 20 (Fig. 1) und damit zur Änderung des Verzuges herangezogen werden. Die Auswertungen können über die Maschinensteuer- und Regeleinrichtung 59 bzw. 68 auch beide Vorgänge, d.h. die Änderung der Klemmlinienabstände des Streckwerks 2 und die Änderung der Verzüge bewirken. An die Rechnereinheit 26 kann eine Mehrzahl von Regulierstrecken angeschlossen sein. Gemäß Figur 1 kann eine zentrale Rechnereinheit 26 vorhanden sein, die die Steuer- und Regelaufgaben der mehreren Regulierstrecken ausführt.

Die Erfindung wurde am Beispiel einer Regulierstrecke 1 erläutert. Sie ist ebenso bei Maschinen anwendbar, die ein regulierbares Streckwerk 2 aufweisen, z.B. eine Karde, Kämmmaschine oder dergleichen.

#### Patentansprüche

1. Regulierstreckwerk (2) für einen Faserverband (5'), mit mindestens einem Verzugsfeld (I, II, III, 11, 12, 13, 14), einem steuerbaren bzw. regelbaren Antriebssystem zur Bestimmung der Verzugshöhe im genannten Verzugsfeld, einer programmierbaren Steuerung (26) für das Antriebssystem und mindestens einem Sensor (9, 25) zum Feststellen der durchlaufenden Fasermasse pro Längeneinheit an einer Messstelle, bei dem ein verzugsbestimmendes Signal über eine vorbestimmte Periode in einem Speicher der Steuerung (26) gespeichert wird und aus den gespeicherten Werten Informationen zur Anpassung und/oder zur Beurteilung der Qualität der Vorlagefaserverbände des Streckwerkes (2) gewonnen werden, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens in einem Verzugsfeld ein Druckstab (30, 30') für die Umlenkung des Faserverbandes (5') vorhanden ist, dem mindestens ein wegarmes Messelement (35) zugeordnet ist, mit dem im Betrieb ein von dem Andruck des Faserverbandes (5') auf den Druckstab (30, 30') abhängiges Signal (49) erzeugt wird.

2. Regulierstreckwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstab (30, 30') starr angeordnet ist.

3. Regulierstreckwerk nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstab (30, 30') gegenüber dem Faserverband starr ist.

4. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstab (30, 30') einen vorgewählten, im Betrieb gleichbleibenden Abstand gegenüber einer starren Lagerung (37, 37') aufweist.

5. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (35) mindestens einen Dehnungsmessstreifen aufweist.

6. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (35) mindestens ein piezoelektrisches Element aufweist.

7. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (35) einen Messwertwandler zur Umwandlung von wegarmen Auslenkungen des Druckstabes (30, 30') in elektrische Signale (49) umfasst.

8. Regulierstreckwerk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die wegarme Auslenkung des Druckstabes (30, 30') auf einer Verlagerungslinie einer resultierenden Andruckkraft ( $P_2$ ) des Faserverbandes (5') gemessen wird.

9. Regulierstreckwerk nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die resultierende Andruckkraft ( $P_2$ ) im Wesentlichen senkrecht in Bezug auf den Druckstab (30, 30') ausgerichtet ist.

10. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet dass ein der auf den Faserverband (5') wirkenden Verzugskraft ( $P_1$ ) proportionales Signal gewonnen wird.

11. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserverband (5') oberhalb des Druckstabes (30, 30') verläuft.

12. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Faserverband (5') unterhalb des Druckstabes (30, 30') verläuft.

13. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstab (30, 30') und das Messelement (35) starr miteinander verbunden sind.

14. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Druckstab (30, 30') und dem Messelement (35) ein verwindungssteifes Verbindungselement (36) vorgesehen ist.

15. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (35) starr, z.B. an einem Maschinengestell (44), gelagert ist.

16. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstab (30, 30') dreh- bzw. schwenkbar gelagert ist.

17. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstab (30, 30') kraftbelastet, z.B. durch eine Feder (42), dreh- bzw. schwenkbar ist.

18. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 14 oder 16 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (35) dreh- bzw. schwenkbar (41) gelagert ist.

19. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einem Endbereich (30a, 30b) des Druckstabes (30, 30') ein genanntes Messelement zugeordnet ist.

20. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einem Lager des Druckstabes (30, 30') ein genanntes Messelement (35) zugeordnet ist.

21. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass dem Druckstab (30, 30') in Richtung seiner Auslenkung das Messelement zugeordnet und der Druckstab im Wesentlichen in Transportrichtung des Faserverbandes (5') an einem Drehlager (37, 37') angelenkt ist.

22. Regulierstreckwerk nach Anspruch 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Messelement (35) an einem Lager (37, 37') dreh- oder schwenkbar angelenkt ist, der Druckstab (30, 30') in Richtung der wegarmen Verlagerungslinie dem Messelement (35) zugeordnet ist und im Wesentlichen in Richtung des Faserverbandes (5') eine Kraftbelastung, z.B durch einen Hebelarm (38, 38') oder eine Feder (42), auf den Druckstab (30, 30'), das Messelement (35) und/oder das Verbindungselement (36,36') einwirkt. 5
23. Regulierstreckwerk nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Hebelarm (38, 38') im Wesentlichen in Richtung des Faserverbandes (5') an eine Drehlager (37, 37') angelenkt ist. 10
24. Regulierstreckwerk nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftbelastung ortsfest abgestützt ist. 15
25. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckstab (30, 30') bei einer unüblichen Dickstelle des Faserverbandes entgegen der Kraftbelastung, z.B. durch die Feder, dreh- oder schwenkbar ist. 20
26. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass zur Anpassung des Regulierstreckwerks (2) die Klemmlinienabstände der die Verzugsfelder begrenzenden Walzenpaare (14/III; 12/II; 12, 11/I) einstellbar sind. 25
27. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzughöhen der Verzugsfelder des Regulierstreckwerks (2) einstellbar sind. 30
28. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass durch das Einstellen der Verzugshöhen der Verzugsfelder die Gesamtverzugshöhe des Regulierstreckwerks (2) einstellbar ist. 35
29. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rechner (26), z.B. Mikrocomputer und Mikroprozessor, vorhanden ist, der zur Auswertung und zur Anpassung des Regulierstreckwerks herangezogen wird. 40
30. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass eine Andruckkraft ( $P_2$ ) des Faserverbands mithilfe des Messelements online messbar ist. 45
31. Regulierstreckwerk nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die online-Messung der Andruckkraft ( $P_2$ ) für die Zeit der Anpassung des Regulierstreckwerks erfolgt. 50
32. Regulierstreckwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass ein mithilfe des Messelements (35) gewonnenes Messergebnis auf einer Anzeige, z.B. Bildschirm (27) oder Ausdruck, wiedergegeben ist. 55
33. Verfahren zum Betrieb eines Regulierstreckwerks nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf den Druckstab (30, 30') wirkende Kraftkomponente ( $P_2$ ) einer Verzugskraft ( $P_1$ ) gemessen und zur Einstellung des Regulierstreckwerks (2) herangezogen wird. 60

Fig. 1

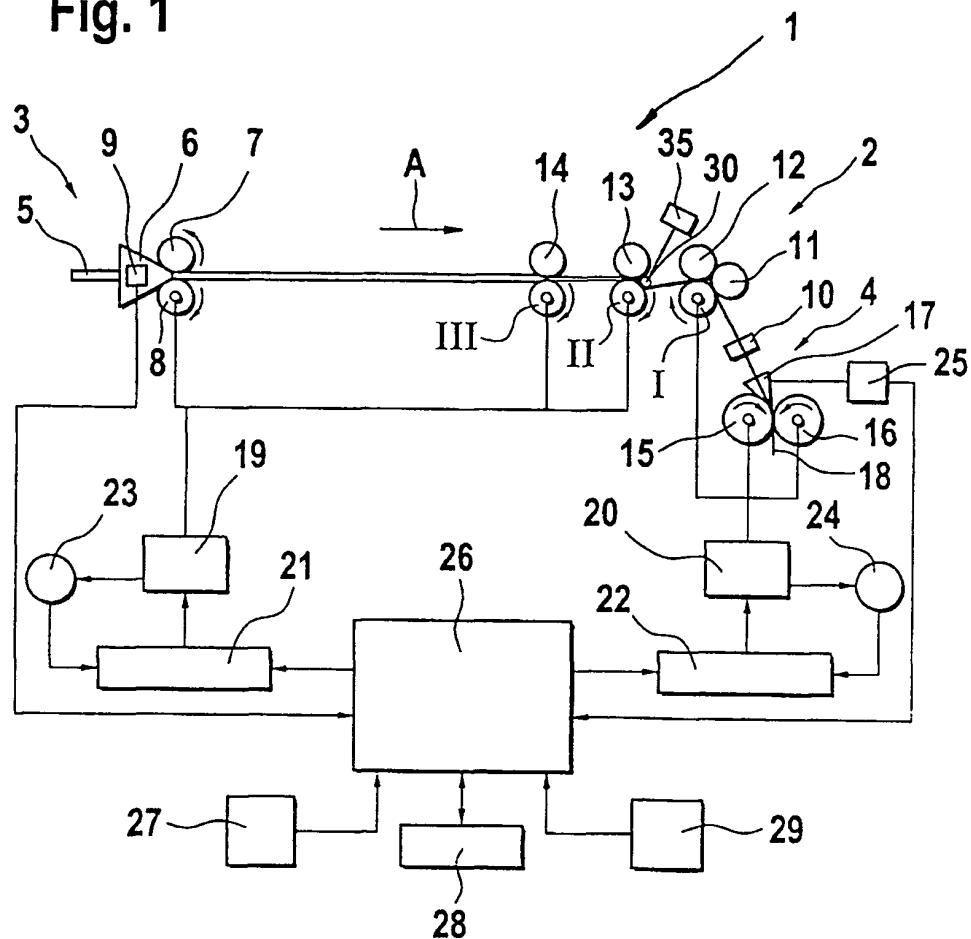


Fig. 2

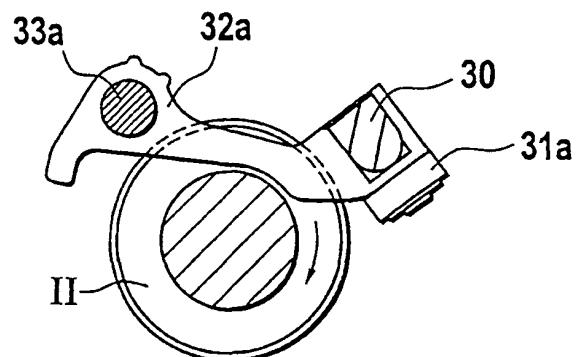


Fig. 3a

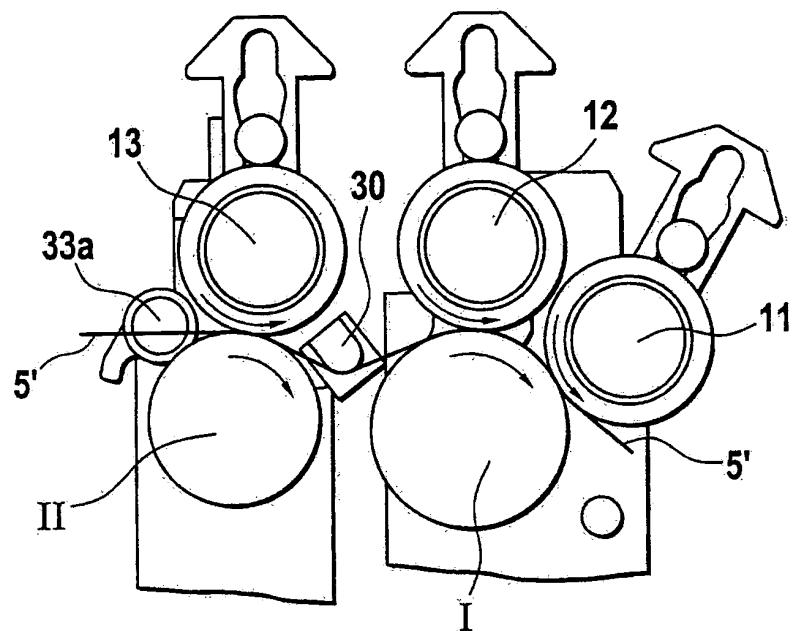


Fig. 3b

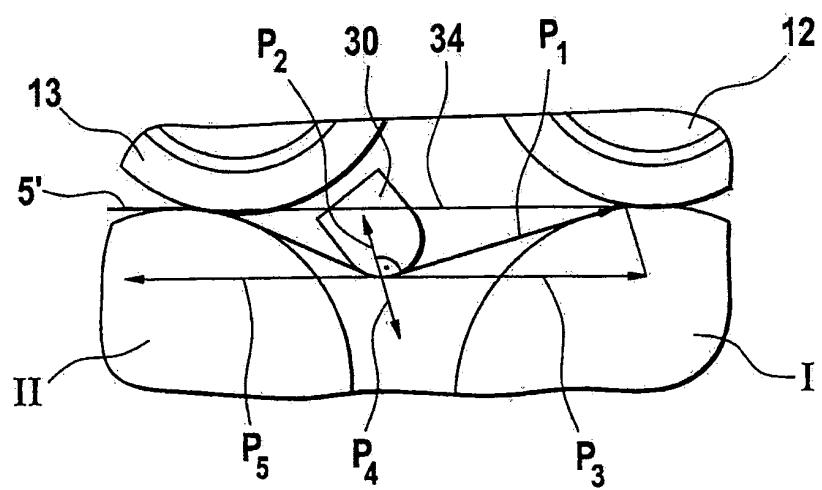


Fig. 4a

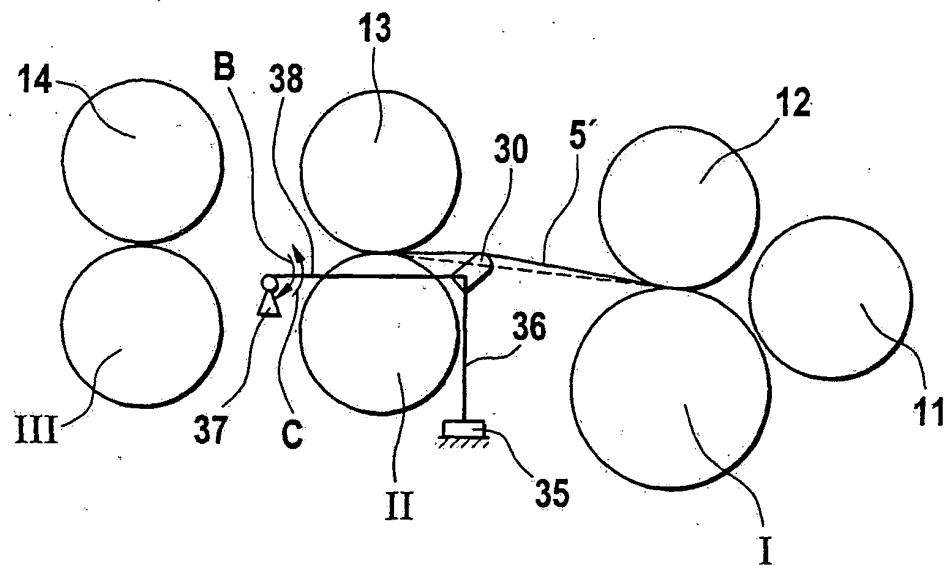


Fig. 4b

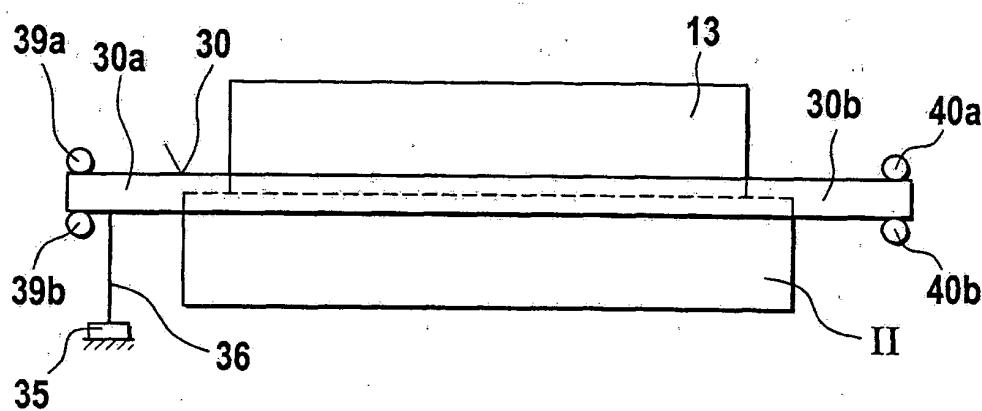


Fig. 5

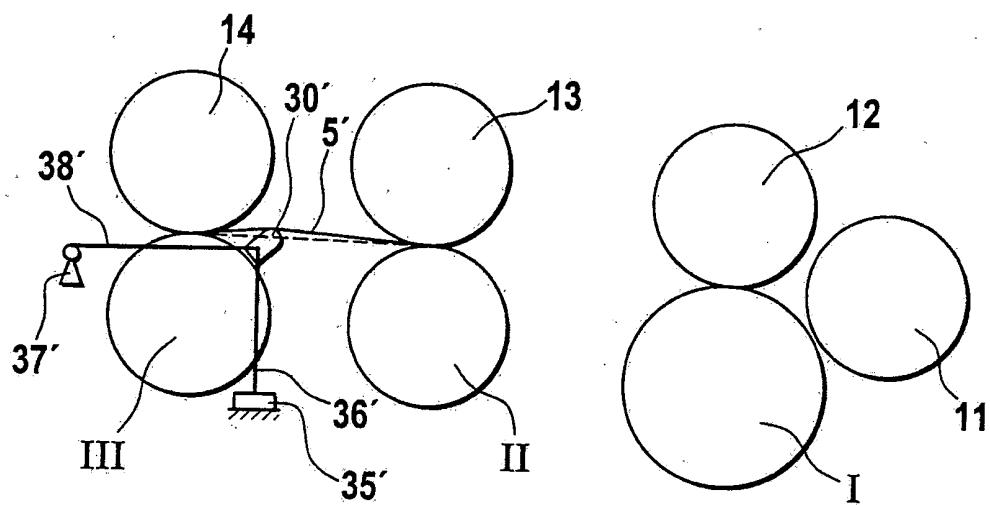


Fig. 6

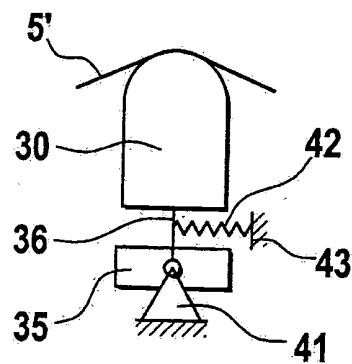


Fig. 7a

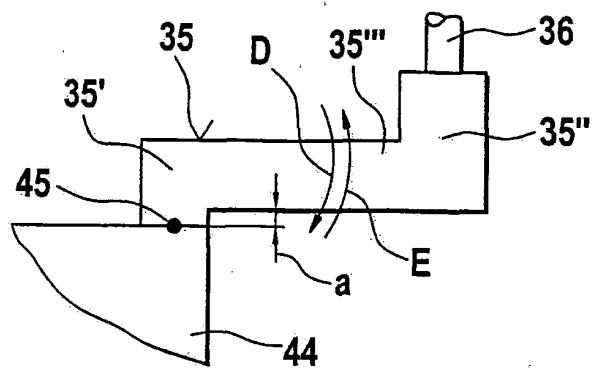


Fig. 7b

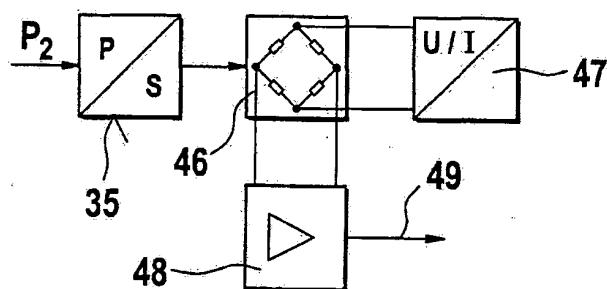


Fig. 8

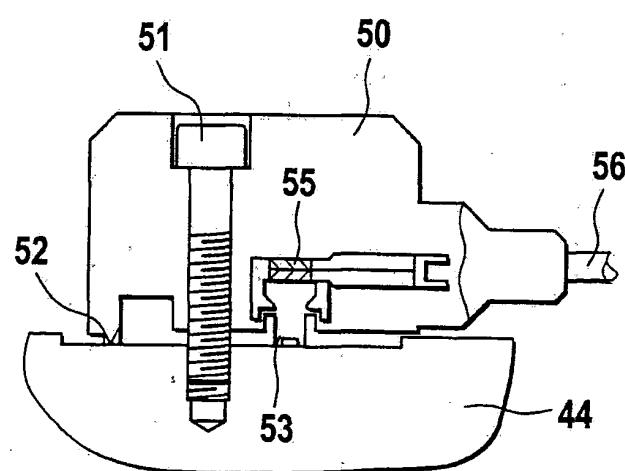


Fig. 9

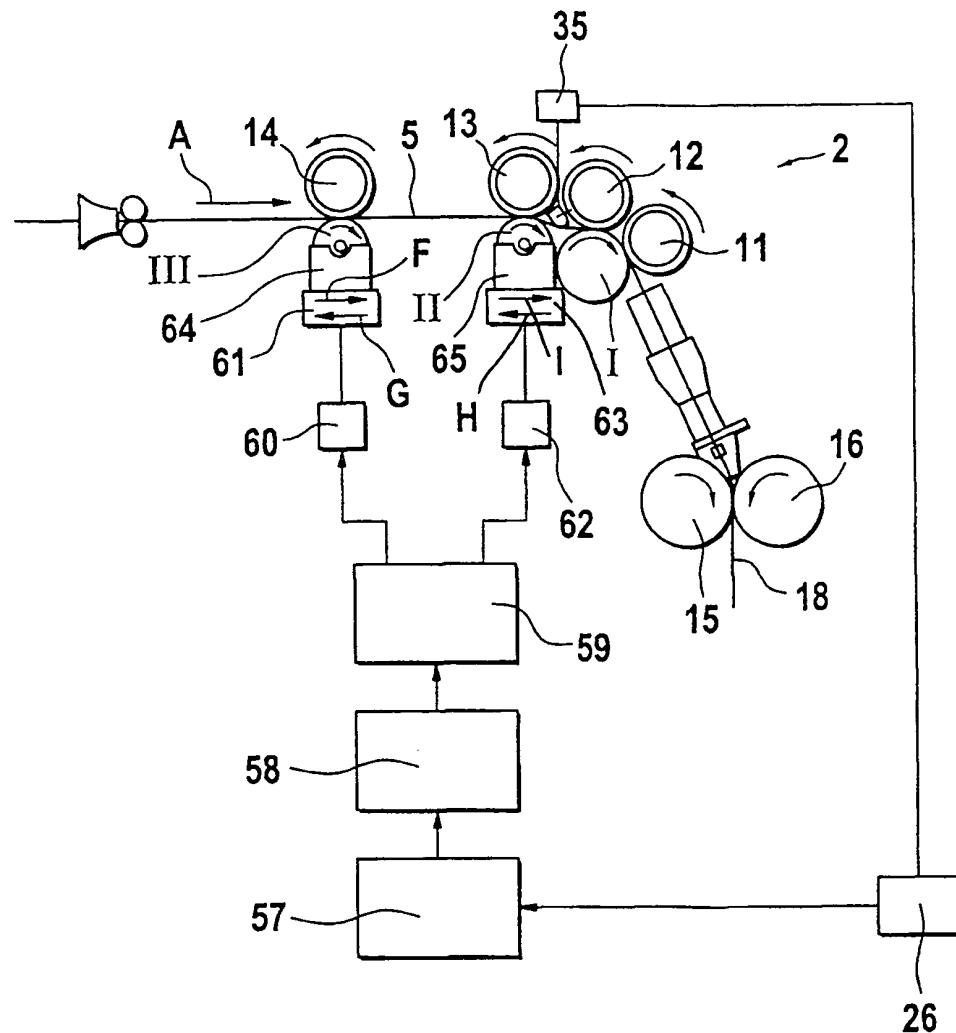


Fig. 10

