



(10) **DE 101 40 645 B4** 2011.11.24

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **101 40 645.2**
(22) Anmeldetag: **18.08.2001**
(43) Offenlegungstag: **21.03.2002**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **24.11.2011**

(51) Int Cl.: **D01H 5/22 (2006.01)**
D01H 5/32 (2006.01)
D01H 5/38 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
100 41 434.6 **23.08.2000**

(73) Patentinhaber:
Rieter Ingolstadt GmbH, 85055, Ingolstadt, DE

(74) Vertreter:
Canzler & Bergmeier Patentanwälte, 85055, Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:
Ficker, Frank, Dr., 85084, Reichertshofen, DE;
Strobel, Michael, 85072, Eichstätt, DE; Müller,
Jürgen, 85049, Ingolstadt, DE

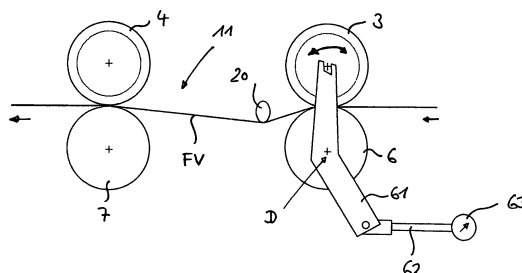
(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE	42 94 987	C2
DE	33 15 247	A1
DE	41 13 565	A1
DE	41 42 110	A1
DE	199 06 139	A1
DE	11 41 212	A
DE	10 62 587	B
FR	1 324 756	A

Wegener, Walter und Bechlenburg,
Heinz: Vergleichende Untersuchungen
an Messvorrichtungen zur fortlaufenden
Ermittlung der Materialungleichmäßigkeit. In:
Forschungsberichte des Landes Nordrhein-
Westfalen, Westdeutscher Verlag, Köln und
Opladen, 1970, 1-58.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Betreiben eines Streckwerks sowie Streckwerk**

(57) Zusammenfassung: Für ein textiles Streckwerk werden verschiedene Möglichkeiten der Messung und Auswertung bzw. der Beeinflussung der innerhalb eines Faservlieses beim Verzug auftretenden Verzugskräfte vorgestellt. Zudem werden unterschiedliche Möglichkeiten für die Optimierung von Streckwerksparemtern anhand der Ergebnisse aus den Verzugskraftmessungen beschrieben, u. a. die Einstellung des Oberwalzenandrucks, die Positionierung eines Druckstabs in einem Verzugsfeld und die Anpassung des Regeleinsatzpunktes.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Verfahren zum Betreiben eines Streckwerks. Ebenfalls betrifft die Erfindung entsprechende Streckwerke.

[0002] Das Kernstück einer Strecke ist das Streckwerk. Ein oder mehrere textile Faserbänder werden in Form eines Faservlieses dem Streckwerk vorgelegt, in dem dann ein Verzug dieses Faservlieses erfolgt. Beim Verzug in mindestens einem Verzugsfeld des Streckwerks findet dabei eine Ausbreitung des Faservlies statt, das nach Verlassen des letzten Verzugsfeldes wieder zu einem letzten Faserband geformt wird. Die Höhe des Verzuges ist dem Faserbandmaterial anzupassen, wobei die Stapellänge ein wichtiger Materialparameter ist.

[0003] Das Streckwerk wird durch eine Anzahl von Walzenpaaren gebildet, die hintereinander angeordnet sind und die Verzugsfelder bilden. Übliche Streckwerke weisen in der Regel ein Vorverzugsfeld und ein Hauptverzugsfeld auf. Bei unregulierten Strecken ist während des Verzugsvorgangs sowohl der Vorverzug als auch der Hauptverzug konstant. Bei regulierten Strecken erfolgt hingegen eine Ausregulierung durch Veränderung der Verzugshöhe. In einem Streckwerk ließen sich dazu sowohl der Vor- als auch der Hauptverzug beeinflussen, gewählt wird aber fast immer der Hauptverzug. Der Grund liegt darin, daß der Hauptverzug größer ist als der Vorverzug, so daß eine genauere Regulierung vorgenommen werden kann.

[0004] Sowohl bei unregulierten als auch bei regulierten Strecken besteht das Bedürfnis, Aussagen über die Verzugsgüte des verzogenen Faservlieses zu erhalten. Bei regulierten Strecken ist es die Regel, durch Messen des durchlaufenden Faservolumens eine Anpassung durch Veränderung des Verzugs vorzunehmen. Solche Messungen werden zumeist fortlaufend mechanisch, optisch, pneumatisch usw. vorgenommen. Ist das Meßorgan im Bereich des Einlaufs des Streckwerks angeordnet, spricht man von einer Steuerung, ist es hingegen im Auslaufbereich vorgesehen, handelt es sich um eine Regelung. Für beide Fälle ist die Bezeichnung Regulierung gebräuchlich. Auch Kombinationen von Steuerung und Regelung sind bekannt.

[0005] Ein häufig verwendetes Meßorgan im Einlauf eines Streckwerks besteht aus einem Tastrollenpaar, wobei eine der beiden Tastrollen beweglich gelagert ist und durch die Masseschwankungen der einlaufenden Bänder mehr oder weniger stark ausgelenkt wird. Die Auslenkbewegungen werden von einem Signalwandler in elektrische Spannungswerte umgewandelt und an einen Regulierprozessor weitergegeben. Letzterer bildet einen Sollwert für ein Getriebe, welches mit einer oder mehreren Walzen des Streck-

werks verbunden ist. Da das in dem Meßorgan gebildete Faservlies zwischen dem Meßort und dem Verzugsort eine gewisse Distanz zurückzulegen hat, muß das Signal bis zu diesem Zeitpunkt in einem Speicher zurückgehalten werden. Auch bei Messungen im Auslaufbereich wird das durchlaufende Faservolumen ermittelt. Bekannt sind hierbei insbesondere kapazitive Meßvorrichtungen, welche von der hohen Dielektrizitätskonstante von mit dem Faservlies mitgeführtem Wasser Gebrauch machen.

[0006] Bei unregulierten Strecken wird die Qualität des verzogenen Faservlieses beispielsweise dadurch überprüft, daß einzelne Abschnitte aus dem Faservlies herausgetrennt und gewogen werden. Als Konsequenz von unbefriedigendem Verzug werden dann entsprechende Parameter an dem Streckwerk verändert, beispielsweise der Abstand der Streckwerkswalzenpaare und/oder die Rotationsgeschwindigkeit einzelner Walzen.

[0007] Da die Volumenmessung des durchlaufenden Faserverbandes nur im begrenzten Maße Aussagen über Parameter des zu verziehenden Faservlieses sowie des Streckvorgangs allgemein liefert, sind verschiedene Verfahren bekannt geworden, um die zwischen den Fasern eines zu verziehenden Faservlieses entstehenden Verzugskräfte zu messen. Beispielsweise ist aus der DE 1 141 212 A sowie der Publikation „Vergleichende Untersuchungen an Meßvorrichtungen zur fortlaufenden Ermittlung der Materialungleichmäßigkeit“ von W. Wegener und H. Bechlenberg (Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalens, Nr. 2097, Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen) aus dem Jahre 1970 bekannt, ein den Faserband auslenkenden Druckstab in einem Verzugsfeld anzuordnen, wobei der Druckstab seitlich von zwei Blattfedern getragen wird. Durch die im Verzugsfeld auftretende Verzugskraft wird der Druckstab senkrecht zum Faserverband geringfügig ausgelenkt, wodurch sich die beidseitig mit dem Druckstab verbundenen Blattfedern um kleine Beträge durchbiegen. Entsprechend der Federdurchbiegung wird durch die auf den Blattfedern in einer Kompensationsschaltung aufgebrachten Dehnungsmeßstreifen eine Widerstands- und damit eine Spannungs- bzw. Stromänderung bewirkt. Diese Meßimpulse können dann verstärkt und angezeigt werden. Eine prinzipiell identische Ausführung des Druckstabs ist aus der DE 199 06 139 A1 bekannt.

[0008] Des weiteren ist aus DE 1 062 587 B bekannt, daß die zwischen zwei Walzenpaaren auftretende Verzugskraft einen um einen Drehpunkt schwenkbaren Tragarm geringfügig auslenkt. An dem Hebelen des Tragarms ist das stromabwärtige Walzenpaar gelagert, das – bei konstanter Abzugsgeschwindigkeit des Faserbandes durch ein weiteres nachfolgendes Walzenpaar – bei entsprechend großen Verzugskräften ausgelenkt wird. Die entsprechende Auslen-

kung des Tragarms wird dann mittels eines Meßwertumformers gemessen.

[0009] Aus der DE 1 062 587 B ist weiterhin bekannt, eine Verzugskraftkomponente zwischen zwei Walzenpaaren durch eine kleine, das Faservlies auslenkende Rolle zu messen, die beidseitig in Kugeln gelagert ist und auf der einen Seite von einem Kniehebel und auf der anderen Seite von einer entsprechenden Stütze getragen wird. Die Auslenkungen der Rolle werden wiederum in eine elektrische Spannungsänderungen umgewandelt.

[0010] In der FR 1 324 756 A ist beschrieben, sehr kurzfristige Schwankungen der Fasermasse und damit der Verzugskräfte dadurch auszugleichen, daß die Eingangswalzen (oder ein anderes Walzenpaar) in oder entgegen der Bandlaufrichtung verschoben werden. Infolge der Walzenpaarverlagerung wird der Verzug verringert oder erhöht. Das Lieferwalzenpaar ist auf zwei Federstäben gelagert. Schwankungen in der Verzugskraft bewirken eine geringfügige Auslenkung des Lieferwalzenlagers. Diese Auslenkungen werden mit Hilfe einer induktiv oder kapazitiv arbeitenden Meßvorrichtung registriert. Die Meßsignale werden dann wie angegeben zur Änderung der Streckfeldweite verwendet.

[0011] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Verzugsoptimierung an Streckwerken zur Verfügung zu stellen.

[0012] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Bezüglich der Vorrichtung wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 7 gelöst.

[0013] Im Rahmen dieser Erfindung ist der Ausdruck "direkt und/oder indirekt" dahingehend zu verstehen, daß auch andere Größen als die Verzugskraft gemessen werden können, welche jedoch einen Rückschluß auf die Verzugskräfte zulassen.

[0014] Die Vorteile der Erfindung sind insbesondere darin zu sehen, ein Verfahren und eine Vorrichtung für eine Optimierung der Streckwerkseinstellungen vorgestellt werden. Des weiteren werden neue Verzugskraftmeßmethoden vorgestellt, wobei ggf. zusätzlich weitere Messungen bezüglich eines Volumendurchlaufes des Faservlieses vorgenommen werden können. Die Messung der Reibung zwischen Fasern eines Faservlieses erfolgt durch direkte und/oder indirekte Messung der Verzugskräfte. Je stärker die Fasern des Faservlieses zusammenhängen, je höher also die Faserreibung ist, desto höher sind auch die Verzugskräfte. Die Ermittlung der Verzugskräfte kann demnach zu Rückschlüssen auf die Qualität und Anordnung der Fasern im Faservlies genutzt und Streckwerkparameter ggf. entsprechend darauf abgestellt werden. Die Verzugskräfte

können hierbei einmalig, kontinuierlich oder in vorgegebenen oder zufälligen Zeitabständen ermittelt werden.

[0015] Es ist beispielsweise möglich, anhand der gemessenen Verzugskräfte zu bestimmen, ob das zu verziehende Faserband einen großen Anteil paralleler Fasern mit entsprechend geringerer Reibung oder einen größeren Anteil an eher quer liegenden Fasern aufweist, welche aufgrund der gegenseitigen Verschlingung mit Nachbarfasern nur mit größeren Kräften auseinander gezogen werden können. Auf diese Weise können z. B. auch Anleger, d. h. die von Hand hergestellte Verbindung zweier aufeinander folgender Vorlagebänder, ermittelt und bei zu großer oder auch zu geringer Verschlingung aus dem verzogenen Faservlies entfernt werden. Des weiteren ist es möglich, aus den gemessenen Verzugskräften auf die Faserlänge zurückzuschließen.

[0016] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Verzugskraftmessung zeichnet sich dadurch aus, daß die Oberwalze des stromaufwärtigen Walzenpaares, beispielsweise des Mittelwalzenpaares bei Betrachtung des Hauptverzugs, auslenkbar gelagert ist, während die zugehörige Unterwalze bei diesen Messungen stationär gelagert ist. Hierbei ist die Oberwalze zweckmäßigerweise auf einem um die Unterwalzenumfangsfläche konzentrisch verlaufenden Kreisbahnabschnitt bewegbar. Bei großen Verzugskräften verschiebt sich die Oberwalze in stromabwärtiger Richtung, wobei die Wegstrecke mit einem Wegmeßelement in bekannter Weise in elektrische Spannungssignaländerungen umgeformt werden kann. Diese sind dann kennzeichnend für die wirkenden Verzugskräfte.

[0017] Die Meßwerte der Verzugskraftmessungen können neben der bekannten Einstellung der Streckfeldweite(n) erfindungsgemäß zur Einstellung weiterer Streckwerkparameter verwendet werden. Zuerst soll jedoch ein Beispiel für eine Streckfeldweiteneinstellung erläutert werden: Ist die durchschnittliche Faserlänge beispielsweise im Verhältnis zum Abstand der Streckwerkswalzen zu groß, tritt eine häufigere Klemmung der Fasern zwischen den beiden betreffenden Walzenpaaren auf. Ein optimaler Verzug kann dann nicht gewährleistet werden, da die geklemmten Fasern aufgrund der unterschiedlichen Walzen Geschwindigkeiten reißen. Die Verzugskraft, die an diese geklemmten Fasern angreift, ist dementsprechend hoch. Wird demnach eine solch hohe Verzugskraft gemessen, könnte dies ein Indiz dafür sein, den Abstand der beiden Walzenpaare zu vergrößern. Hierzu braucht nicht in allen Fällen exakt die Höhe der Verzugskräfte gemessen zu werden. Es reicht für eine Abschätzung aus, wenn ein bestimmter Verzugskraft-Schwellenwert überschritten wird, um eine nicht-optimale Verzugsfeldweite zu korrigieren. Dies ist u. U. auch schrittweise möglich, so daß beispiels-

weise der Walzenpaarabstand automatisch stufenweise vergrößert wird, wenn die Verzugskräfte bei jeder neuen Einstellung immer noch den Verzugkraft-Schwellenwert übersteigen. Wenn der Schwellenwert schließlich unterschritten wird, ist der korrekte Walzenpaarabstand gefunden.

[0018] Auf Grundlage der Meßwerte und/oder der Korrekturwerte ist es von Vorteil, je nach Meß- und/oder Korrekturergebnis, die Walzengeschwindigkeit, den Oberwalzenandruck, die Oberwalzenhärte, die Bandausbreitung vor dem Streckwerk und/oder die Position eines Druckstabs im Streckfeld geeigneter einzustellen. Im Falle der Verwendung eines Druckstabs ist dieser vorteilhafterweise als Verzugkraft-Meßaufnehmer ausgebildet.

[0019] Die optimierte Positionierung eines Druckstabs in einem Verzugsfeld kann durch manuelle Einstellung des Druckstabs in horizontaler und/oder vertikaler Richtung vorgenommen werden, wenn ein Bediener aus den gemessenen Verzugskräften einen entsprechenden Hinweis entnimmt.

[0020] In einem anderen Beispiel könnte sich ergeben, daß die Verzugskräfte im Vergleich zu Erfahrungswerten bei ansonsten nahezu gleicher Faserqualität und gleichen Walzenabständen sehr gering sind und der Verzug fehlerhaft, wäre es möglich, daß der Oberwalzenandruck zu gering ist. Dieser kann dann entweder manuell oder automatisch mit Hilfe einer entsprechenden Steuerung höher eingestellt werden. Bei einer automatischen Einstellung könnte innerhalb kürzester Zeit festgestellt werden, ob tatsächlich der Oberwalzenandruck die Fehlerquelle darstellt. Ist dies nicht der Fall, da die Verzugkraftmessung keine geänderten Verzugskräfte feststellt, kann automatisch wieder der ursprüngliche Walzenandruck eingestellt werden und vorzugsweise ein anderer Streckwerkparameter – manuell oder automatisch – variiert werden, um die Fehlerursache aufzufinden. Bei einer vollautomatischen Streckwerkseinheit kann auf diese Weise sehr schnell das Problem ermittelt und beseitigt werden.

[0021] Auch die Ausbreitung des Faservlieses vor dem Streckwerk kann erfindungsgemäß aufgrund der Verzugkraftmessungen variiert werden. Durch entsprechend profilierte, insbesondere quer zum Faservlies gebogenen Führungsstäbe unmittelbar vor dem Streckwerkseingang kann das Faservlies beispielsweise mehr ausgebreitet werden und somit der Faser-Faser-Kontakt ggf. verkleinert. Dies wirkt sich dann günstigenfalls in der Messung niedriger Verzugskräfte aus.

[0022] In einem besonders vorteilhaften Erfindungsaspekt werden die Meßwerte bzw. daraus abgeleitete Korrekturwerte für die Einstellung des Regeleinsatzpunktes in einem Verzugsfeld einer Regel-

strecke verwendet. Da bei Faserbandabschnitten mit größerem Querschnitt die notwendigen Verzugskräfte größer sind als bei solchen mit kleinerem Querschnitt, werden die Fasern in den erstgenannten Abschnitten zu einem späteren Zeitpunkt bzw. näher am stromabwärtigen Streckwerkswalzenpaar verzogen als die letztgenannten Faserbandabschnitte. Es bietet sich daher an, den Regeleinsatzpunkt, der ein Maß für den Zeitpunkt der Änderung der Walzengeschwindigkeit zur Ausregulierung von Bandungleichmäßigkeiten ist, aufgrund der Meßergebnisse aus den Verzugkraftmessungen entsprechend zu verändern. Werden hohe Verzugskräfte aufgrund von beispielsweise Dickstellen gemessen, wäre der Regeleinsatzpunkt vorzuverlegen, damit diese Faserbandabschnitte mit ihrem großem Faserbandquerschnitt entsprechend bei gleicher Position im Verzugsfeld verzogen werden wie die Faserbandabschnitte mit kleinerem Querschnitt.

[0023] Es bietet sich insbesondere an, die Verzugskräfte in einem Vorverzugsfeld des Streckwerks zu messen und den Regeleinsatzpunkt im Hauptverzugsfeld entsprechend der Meßergebnisse zu verändern. Somit bleibt bei hinreichend schnellen Prozessormitteln genügend Zeit, die Verzugkraftmeßwerte auszuwerten, der Reguliereinheit zuzuführen und dann – beispielsweise bei Strecken mit einer Einlaufregulierung und konstanter Liefergeschwindigkeit, d. h. konstanter Lieferwalzengeschwindigkeit – die Geschwindigkeit des Mittelwalzenpaares zur Anpassung des Regeleinsatzpunktes im vom Mittel- und Lieferwalzenpaar gebildeten Hauptverzugsfeld zu verändern.

[0024] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung werden die Verzugskräfte direkt durch die Kraftaufnahme eines das Faservlies zwischen zwei Walzenpaaren des Streckwerks auslenkenden Meßelements gemessen. Hierbei bietet es sich an, einen Druckstab zu verwenden, der in der Regel im Hauptverzugsfeld, d. h. zwischen dem Mittelwalzenpaar und dem Lieferwalzenpaar, angeordnet ist. Ein solcher Druckstab steht üblicherweise über die Breite des Hauptverzugsfeldes mit dem Faservlies in Berührung und lenkt das Faservlies zwischen den beiden Klemmlinien des Hauptverzugsfeldes aus. Durch die Auslenkung des Faservlieses erhält der Druckstab eine Kraftkomponente senkrecht zur Verbindungsebene zwischen den beiden Klemmlinien der beiden betreffenden Walzenpaare.

[0025] Es gibt nun unterschiedliche Möglichkeiten, die an dem Druckstab angreifenden Kräfte, die ein Maß für die im Faservlies herrschenden Verzugskräfte im Hauptverzugsfeld sind, zu messen. Beispielsweise sind Dehnmeßstreifen einsetzbar, die auf eine Biegung des mit dem Faservlies in Verbindung stehenden Druckstababschnitts ansprechen und ein der Verzugskraftkomponente proportionales Signal

liefern. Hierbei bietet sich insbesondere das Biegebalkenprinzip an. Der Biegebalken als Teil des Druckstabs ist hierbei quer zur Verzugsrichtung im Verzugsfeld angeordnet und stellt das Meßglied dar. Wird der Druckstab durch eine Kraft belastet, so wird dieser auf Biegung beansprucht, wobei die Biegung zur Dehnung bzw. Stauchung führt. Es bietet sich hierbei beispielsweise an, den Druckstab derart zu lagern, daß eine solche Dehnung bzw. Stauchung insbesondere an den Stirnseiten des Druckstabs erfolgt. Diese Stirnseiten bzw. Flanken werden von einem oder mehreren Dehnmeßstreifen aufgenommen, die auf den Flanken aufgeklebt sein können und die Dehnung bzw. Stauchung in elektrische Signale umsetzen. Die Dehnmeßstreifen sind hierbei bevorzugt derart angeordnet, daß ihre Dehnung bzw. Stauchung bei senkrecht zum Verzugsfeld erfolgender Krafteinwirkung auf den Druckstab am größten ist

[0026] In einer alternativen Ausführungsform ist der Druckstab als Wegmeßelement ausgebildet, der aufgrund der an ihm angreifenden Verzugskräfte des Faservlieses aus seiner Ruhelage ausgelenkt wird. Die Größe der Auslenkung wird in ein elektrisches Signal umgewandelt, welches proportional der an dem Druckstab angreifenden Zugkräfte ist. Die Anordnung des Druckstabs im Verzugsfeld ist vorteilhafterweise derart vorgesehen, daß die zur Verbindungsebene zwischen den beiden Klemmlinien der beiden betreffenden Walzenpaare senkrechte Kraftkomponente gemessen wird. Hierzu ist der Druckstab geeigneterweise senkrecht zur genannten Verbindungsebene beweglich gelagert.

[0027] Alternativ (oder auch zusätzlich) lassen sich die an den Streckwerkswalzen auftretenden Drehmomente bzw. Drehmomentsänderungen aufgrund der an den Walzen angreifenden Verzugskräfte messen. Das Drehmoment hängt hierbei bekannterweise mit der Verzugskraft über den Radius, gemessen von der Drehachse der betreffenden Walze zum Angriffspunkt des Verzugskräfte, zusammen. Die Methode der Drehmomentsmessung stellt somit eine indirekte Messung der Verzugskräfte dar. Zur Bestimmung des Drehmoments bzw. zur Abschätzung von deren Höhe sind insbesondere auch bekannte Drehmomentmeßgeräte einsetzbar. Wenn eine Welle durch ein Drehmoment beansprucht ist, führt die Torsionsspannung zu einer Verformung der Höhenoberfläche. Die größten Verformungen treten hierbei unter Winkeln von 45° zur Wellenachse auf, so daß sich unter diesen Winkeln die Messung durch Dehnmeßstreifen empfiehlt. Beispielsweise sind auf die Außenwände einer oder mehrerer Walzen jeweils vier Dehnmeßstreifen derart geklebt, daß bei einer auftretenden Torsionsspannung zwei von diesen gedehnt und die anderen gestaucht werden. Die resultierende Widerstandsänderung läßt sich dann zweckmäßigerweise mit Hilfe einer Meßbrücke in eine elektrische Spannung umformen, die dem Drehmoment proportional ist. Wenn

man zudem noch die Drehzahl der Walze(n) mißt, ist zusätzlich die von der Welle übertragene mechanische Leistung ermittelbar, welche proportional zum Produkt aus Drehmoment und Drehzahl ist. Andere, ebenfalls einsetzbare Drehmoment-Meßaufnehmer arbeiten induktiv oder benutzen das magnetoelastische Prinzip.

[0028] Prinzipiell kann das Drehmoment lediglich einer oder mehrerer Streckwerkswalzen gemessen werden. Zur Ermittlung, ob ein bestimmter Schwellenwert des Drehmoments und damit der Verzugskräfte überschritten ist, reicht in vielen Fällen lediglich die Messung an einer Walze aus. Genauere Messungen sind dann realisierbar, wenn gleichzeitig die Drehmomentaufnahme derjenigen Walzen gemessen wird, zwischen denen das Faservlies verzogen wird. Für genaueste Aussagen wären bei einer Strecke mit einem Vorverzugsfeld und einem Hauptverzugsfeld die Drehmomente aller angetriebenen Walzen oder durch Reibung mitlaufenden Walzen zu messen.

[0029] Alternativ (oder auch zusätzlich) können die Verzugskräfte indirekt durch Leistungsaufnahme eines Motors gemessen werden, welcher zum Antrieb mindestens einer Streckwerkswalze dient bzw. Einfluß auf einen solchen Antrieb nimmt. Hierzu sind nahezu alle gängigen Leistungsmesser geeignet, beispielsweise Multiplizierer. Im Falle eines Streckwerks, bei dem die Liefergeschwindigkeit konstant gehalten werden soll und demnach die Lieferwalze mit konstanter Drehgeschwindigkeit laufen muß, kann beispielsweise die Leistung des die Lieferwalze antreibenden Motors gemessen werden. Hieraus läßt sich dann unter Hinzuziehung von Erfahrungswerten zumindest abschätzungsweise auf die Größe der Verzugskräfte schließen bzw. das Überschreiten eines zuvor eingestellten – beispielsweise auf Erfahrungswerten basierenden – Schwellenwertes feststellen. Alternativ oder zusätzlich wird entsprechend die Leistungsaufnahme des die Mittelwalze antreibenden Motors gemessen. Die Wahl, von welchem Motor die Leistungsaufnahme gemessen werden soll, hängt hierbei z. B. davon ab, ob die Vorverzugsdistanz oder die Hauptverzugsdistanz größer ist. Wenn zweiteres der Fall ist, werden längere Fasern eher im Vorverzugsfeld beidseitig geklemmt, so daß dementsprechend die Leistungsaufnahme des die Mittelwalzen antreibenden Motors entsprechend groß ist und zur Messung geeigneter ist.

[0030] Für den Fall, daß ein und derselbe Motor sowohl die Liefer- als auch die Mittelwalze antreibt, ist eine entsprechende Messung der Leistungsaufnahme des Motors selbstverständlich ebenfalls möglich.

[0031] Es sind regulierte Strecken bekannt, bei denen ein Hauptmotor einerseits die Lieferwalze antreibt und andererseits mit einem Planetengetriebe

in Wirkverbindung steht, welches an der Mittelwalze angreift. Das Planetengetriebe empfängt hierbei eine Steuerdrehzahl eines Servoantriebs, welcher beispielsweise von einem Regulierprozessor einen Sollwert erhält. Der Sollwert wird hierbei durch elektrische Signalwerte von einem am Einlauf angeordneten Tastrollenpaar sowie der Liefergeschwindigkeit der Strecke gebildet. Es ist nun möglich, die Leistungsaufnahme des Hauptmotors und/oder des Servomotors zu bestimmen, wobei die Leistung ein Maß für die am Faservlies angreifenden Verzugskräfte darstellt. Die Verzugskräfte wirken hierbei – wie oben dargelegt – auf die Streckwerkswalzen, welche ihrerseits entsprechende Drehmomente an den Hauptmotor bzw. über das Planetengetriebe an den Servomotor als auch den Hauptmotor abgeben. Hieraus läßt sich dann unter Zuhilfenahme bekannter physikalischer Abhängigkeiten ein Maß für die Verzugskräfte ermitteln.

[0032] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung werden die auf einem Antriebstrang wirkenden Gesamtkräfte gemessen, wobei der Antriebsstrang zur Kraftübertragung von einem Antriebsmotor auf mindestens eine Streckwerkswalze ausgebildet ist. Schwankungen der gemessenen Kräfte – unter Berücksichtigung der vom Motor wirkenden Kräfte – rühren hierbei insbesondere von den auf das Faservlies wirkenden Verzugskräften her.

[0033] Bei Messung der Verzugskräfte in einem Streckwerk durch Messung der Drehmomentaufnahme mindestens einer Streckwerkswalze oder durch Krafterfassung an mindestens einer Walzenlagerstelle oder durch Leistungsaufnahme eines Motors zum Antrieb oder zur Beeinflussung des Antriebs mindestens einer Streckwerkswalze werden die Verzugskräfte erfindungsgemäß aus einem Vergleich der Antriebsmomente mit und ohne im Streckwerk befindlichem Faservlies berechnet. Ein solches Vorgehen ist zweckmäßig, da sich die Druckwalzen nach der Einlaufzeit erwärmen und weicher werden. In der Folge verändern sich somit die Drehmomente.

[0034] Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung werden die Meßwerte mittels einer Auswerteeinheit ausgewertet und Korrekturwerte ermittelt. Mittels der Auswerteeinheit ist es insbesondere mit Vorteil möglich, nach Mittelwert und Variation der Verzugskräfte im Faservlies auszuwerten. Die Meß- und/oder Korrekturwerte können dann beispielsweise an der Maschine oder mittels Datenübertragung an einer entfernteren Kontrollstelle angezeigt werden. Anhand der angezeigten Korrekturwerte sind dann beispielsweise manuell Streckwerksparemeter veränderbar. Zur Neueinstellung eines oder mehrerer Parameter können allerdings auch unmittelbar die Meßwerte herangezogen werden, wobei beispielsweise auf Erfahrungswerte hinsichtlich der Bedeutung der Meß-

werte, z. B. anhand von Tabellen, zurückgegriffen werden kann.

[0035] Die Ergebnisse der Messungen und/oder der Korrekturen können mit Vorteil auch bloß in Form einer Ja/Nein-Anzeige dargestellt werden, beispielsweise wenn nur das Unter- bzw. Überschreiten eines Schwellenwertes (Maximum und/oder Minimum) angezeigt werden soll. Hierfür eignet sich im einfachsten Fall ein akustisches und/oder optisches Signal.

[0036] Erfindungsgemäß werden die Meßwerte und/oder daraus abgeleitete Korrekturwerte aus Verzugskraftmessungen in einem elektronischen Speicher abgespeichert, um auch zu einem späteren Zeitpunkt Informationen über die Qualität des produzierten Faservlieses zu erhalten. Auch lassen sich evtl. aus den Faservliesdaten schon Hinweise auf Eigenschaften von aus dem Faservlies produzierten Garnen (Garnfestigkeiten, ...) entnehmen. Zudem ist es möglich, Rückschlüsse auf technologische Gegebenheiten bzgl. der Strecke und/oder der Vorlagebänder und des Faservlieses zu treffen.

[0037] Allgemein kann die Verzugskraftmessung alternativ oder zusätzlich zu den bekannten Regulierverfahren und -vorrichtungen eingesetzt werden. Je genauer der Verzug sein soll, desto sinnvoller ist naturgemäß der Einsatz sowohl der herkömmlichen Regulierverfahren als auch des erfindungsgemäßen.

[0038] Die oben beschriebenen off- und/oder online Einstellungen des Streckwerks aufgrund der Verzugskraft-Meßwerte können durch Meßresultate komplementiert werden, die am Ausgang des Streckwerks von entsprechenden Meßinstrumenten, beispielsweise vom bei der Strecke RSB-D30 vorgesehenen Rieter Quality Monitor, erhalten werden. Es steht dann ein großer Datenpool zur Verfügung, der es erlaubt, nach entsprechender Auswertung bspw. eine hochgenaue on-line Regulierung zu gewährleisten. Zusätzlich oder alternativ können dem Bediener aufgrund der Auswerteergebnisse der Daten dieses Datenpools Empfehlungen gegeben werden, wie offline eine Optimierung der Streckwerksparemetereinstellungen erreicht werden kann.

[0039] Die Optimierung der Einstellung von Streckwerksparemetern mittels der Erfindung empfiehlt sich insbesondere, wenn sich Faserkennwerte in bedeutendem Maße ändern. Zu diesen Kennwerten gehören beispielsweise die Faserlänge, die Längengleichmäßigkeit (Stapellänge), Drehungen im Faserverband, die Faserfeinheit, der Kurzfaseranteil, Fasermassen im Querschnitt, der Ordnungszustand bzw. die Parallellage der Fasern, die Querschnittsform und die Kompaktheit des Faservlieses, die Faserhaftung, der Fremdfaseranteil und/oder die Faserfeuchte.

[0040] Die Erfindung ist besonders vorteilhaft einsetzbar beim Verzug von Fasermischungen. Es können hierbei beispielsweise die Mischungskombinationen überwacht sowie Faserpakete erkannt werden, die sich im Streckwerk bei bestimmten Verzugsdistancen bilden. Bei Mischungen – aber auch bei ungemischter Vorlage von Bändern – bietet es sich insbesondere an, aus den Verzugskraftmeßwerten auf den CV-Wert des Faservlieses zu schließen bzw. diese zu berechnen.

[0041] In einem weiteren Erfindungsaspekt wird mindestens ein Fluid zur Veränderung der Faserreibung im Faservlies in das Streckfeld eingebracht. Hierbei bietet sich beispielsweise das Einbringen mittels Sprühen an, z. B. mit einer oberhalb des betreffenden Verzugsfeldes angeordneten Sprüheinrichtung, wobei eine oder mehrere Sprühdüsen auf das zu verziehende Faservlies gerichtet sind. Hierbei bietet es sich an, mittels bekannter oder auch hier beschriebener erfindungsgemäßer Verfahren die Verzugskräfte vorzugsweise kontinuierlich oder in bestimmten Zeitabständen zu ermitteln, so daß die Wirkung des eingesprühten Fluids beobachtbar ist und evtl. entsprechende Änderungen des Sprühvorgangs (Fluidmenge, Sprühdruk, Sprühdauer, Flächenverteilung des Fluids auf dem Faservlies, ...) vorgenommen werden können.

[0042] Insbesondere bietet es sich vorteilhafterweise an, bei einer zu hohen Faserreibung ein Luftbefeuchtungsmittel in das Streckfeld (Vor- und/oder Hauptverzugsfeld) einzubringen, um die Reibung zwischen den Fasern zu verringern. Hierfür könnte beispielsweise der Einfachheit halber Wasser in hinreichenden Mengen in Form von kleinen Tröpfchen, z. B. Wasserdampf, verwendet werden. In einer alternativen Ausführungsform der Erfindung ist mit Vorteil ein Befeuchtungsmittel auf einer Öl-/Wasserbasis in das Streckfeld einbringbar, welches die gegenseitige Haftung der Fasern verringert und den Verzug erleichtert.

[0043] Alternativ oder zusätzlich wird ein Fluid vor dem Streckwerk auf das Faservlies eingebracht, um die Faserreibung herabzusetzen.

[0044] Alternativ oder zusätzlich wird das schon verstretchte Faservlies am Ausgang des Streckwerks mit Wasser oder Wasserdampf besprüht, da Wasser – wenn in nicht zu hohen Mengen eingesetzt – die Faserreibung erhöht und somit einen genügenden Zusammenhalt des Faservlieses für z. B. einen störungsfreien Einlauf an einem Flyer gewährleistet. Alternativ kann auch jedes andere geeignete Fluid zur Erhöhung der Faserreibung eingesetzt werden.

[0045] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale der Unteransprüche gekennzeichnet.

[0046] Im folgenden werden einige Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

[0047] [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung der wesentlichen Komponenten eines bekannten Streckwerks;

[0048] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung des Streckwerks gemäß der [Fig. 1](#) mit zusätzlichen Drehmomentaufnehmern;

[0049] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung des Streckwerks gemäß der [Fig. 1](#) mit zusätzlichen Motor-Leistungsaufnehmern;

[0050] [Fig. 4](#) eine schematische Seitenansicht der Mittel- und Lieferwalzen eines Streckwerks mit einer Schwenklagerung für die mittlere Oberwalze;

[0051] [Fig. 5](#) eine schematische Seitenansicht der Walzen eines Streckwerks mit vier Oberwalzen und drei Unterwalzen sowie einem Druckstab, und

[0052] [Fig. 6](#) eine schematische Seitenansicht der Walzen eines Streckwerks mit einer Sprüheinrichtung.

[0053] [Fig. 1](#) zeigt schematisch ein bekanntes Streckwerk **1** einer Strecke mit einem elektronischen Reguliernsystem. Die wesentlichen Elemente des Streckwerks **1** sind drei Walzenpaare, von denen in der Aufsicht der [Fig. 1](#) lediglich die jeweiligen oberen Walzen, nämlich die obere Eingangswalze **2**, die obere Mittelwalze **3** und die obere Lieferwalze **4**, dargestellt sind. Die Eingangswalzen **2**, **5** und den Mittelwalzen **3**, **6** bilden zwischen sich ein Vorverzugsfeld **10** und die Mittelwalzen **3**, **6** und die Lieferwalzen **4**, **7** ein Hauptverzugsfeld **11**.

[0054] Weiter stromabwärts ist am Streckwerksausgang ein Vliestrichter **16** gefolgt von einem Abzugswalzenpaar **15** vorgesehen, welches das verzogene Faservlies FV über entsprechende Führungspassagen beispielsweise zu einer Kanne transportiert (nicht dargestellt). Des weiteren kann eine nicht dargestellte Umlenkwalze zwischen dem Lieferwalzenpaar und dem Abzugswalzenpaar **15** vorgesehen sein.

[0055] Am Eingang des Streckwerks **1** ist ein Tastrollenpaar **14** angeordnet, welches vorliegend als Nut-Tastenwalzenpaar ausgebildet ist. Dem Tastrollenpaar **14** ist ein Trichter **13** vorgelagert, der der Zusammenführung der in das Tastrollenpaar **14** einlaufenden Vorlagebänder VB dient. Im gezeigten Beispiel werden sechs Vorlagebänder VB nebeneinander zum Trichter **13** zugeführt, in diesem verdichtet und durch das Tastrollenpaar **14** geschickt. Stromabwärts des Tastrollenpaars **14** spricht man statt von

Vorlagebändern VB von einem nun kompakten Faservlies FV.

[0056] Zum besseren Verständnis sind in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) die elektrischen Verbindungen zwischen den einzelnen Elementen mit Linien gezeichnet, die eine ausgemalte Pfeilspitze aufweisen. Die mechanischen Verbindungen sind als Linien mit lediglich umrandeter Pfeilspitze dargestellt.

[0057] Eine der beiden Tastrollen **14** ist beweglich gelagert und wird von den durchlaufenden Bändern VB aufgrund ihrer Masseschwankungen je nach Größe dieser Schwankungen ausgelenkt. Die Auslenkbewegungen werden in einem Signalwandler **34** in elektrische Spannungssignale umgewandelt und zu einer Auswerte- und Reguliereinheit **33** weitergeleitet. Aufgabe der Auswerte- und Reguliereinheit **33** ist es, aus den elektrischen Signalwerten der einlaufenden Vorlagebänder VB und der Liefergeschwindigkeit der Strecke den richtigen Sollwert für einen Servoantrieb **32** zu bilden, der aus diesem Sollwert eine Steuerdrehzahl für ein Planetengetriebe **31** erzeugt. Mit dieser gesteuerten Ausgangsdrehzahl des Planetengetriebes **31** wird der Streckwerkseinzug, gebildet von der unteren Eingangswalze **5** und der unteren Mittelwalze **6**, angetrieben. Hierbei wird dem Planetengetriebe **31** von einem Hauptmotor **30** die Hauptdrehzahl vorgegeben. Der Hauptmotor **30** dient hierbei auch zum Antrieb der unteren Lieferwalze **7**, welche somit für eine konstante Liefergeschwindigkeit des auslaufenden Faservlieses FV sorgt.

[0058] Gegenüber der in [Fig. 1](#) dargestellten Regulierstrecke weist die Strecke gemäß der [Fig. 2](#) zusätzliche Vorrichtungen auf, mit denen indirekt die am Faservlies FV angreifenden Verzugskräfte gemessen werden können. Zu diesem Zweck werden die Drehmomente von den oberen oder den unteren Mittel- und Lieferwalzen **3, 4, 5, 6** gemessen. Dies ist durch die Meßgeräte **35, 37** angedeutet, die beispielsweise von auf die Walzenoberflächen geklebten Dehnmeßstreifen gebildet sein können. Die resultierenden Signale der Widerstandsänderungen können dann mit jeweils einer Meßbrücke **36, 38** (den Signalwandlern) in elektrische Spannungen umgeformt werden, die dem Drehmoment proportional sind.

[0059] In dem Ausführungsbeispiel der [Fig. 2](#) werden die elektrischen Signale von den Meßbrücken **36, 38** an die Auswerte- und Reguliereinheit **33** weitergegeben, die diese Signale auswertet, den Sollwert – wie zuvor für die bekannte Strecke ausgeführt – ermittelt und diesen Sollwert an den Servoantrieb **32** weitergibt.

[0060] In einer nicht dargestellten Variante der Strecke der [Fig. 2](#) werden alternativ oder zusätzlich die Drehmomente der Walzen nach Signalwandlung an einer Anzeigevorrichtung angezeigt, um beispiels-

weise einen Bediener wissen zu lassen, daß manuelle Einstellungsänderungen am Streckwerk **1** vorzunehmen sind. Zu diesen Änderungen können z. B. gehören: der Oberwalzenandruck, die Oberwalzenhärte, der Abstand der Walzenpaare und/oder die Position eines (nicht dargestellten) Druckstabs im Streckfeld. Die Anzeigevorrichtung kann beispielsweise eine optische und/oder akustische Alarmpfunktion aufweisen. Die Anzeigevorrichtung kann weiterhin vorzugsweise aktiviert werden, wenn die Drehmomente bzw. die Verzugskräfte einen Schwellenwert übersteigen.

[0061] Auch bei einer unregulierten Strecke bietet sich ganz allgemein die Messung der Verzugskräfte an, um zumindest einen groben Anhaltspunkt über zu verbessernde Parametereinstellungen des Streckwerks zu erhalten. Die Verzugskräfte bzw. ein Unter- oder Überschreiten von vorgegebenen Grenzwerten, die auf Erfahrungswerten basieren, wird vorzugsweise akustisch und/oder optisch angezeigt, so daß ein Bediener manuell Einstellungen von beispielsweise der Streckfeldweite oder des Oberwalzenandrucks vornimmt.

[0062] Bei der in [Fig. 3](#) gezeigten Ausführungsform der Erfindung ist einerseits ein Leistungsaufnehmer **40** für den Hauptmotor **30** und andererseits ein Leistungsaufnehmer **42** für den Servoantrieb **32** vorgesehen. Diese Meßinstrumente **40, 42** messen, welche Leistung der jeweilige Motor **30** bzw. **32** aufbringen muß, um den geforderten Verzug zu erhalten. Haften die Fasern beispielsweise sehr stark aneinander, muß der entsprechende Motor **30** bzw. **32** eine größere Leistung aufbringen, welche von dem zugeordneten Leistungsaufnehmer **40** bzw. **42** gemessen wird und proportional zu den aufzubringenden Verzugskräften ist. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel werden die Meßsignale von den Leistungsaufnehmern **40** bzw. **42** gemessen und angezeigt. Ein Bediener wird dadurch informiert, daß eine manuelle Veränderung von Streckwerksparametern notwendig ist, beispielsweise weil eine neue Charge von zu verziehenden Faserbändern geänderte Faserkennwerte aufweist.

[0063] Selbstverständlich ist es auch möglich, lediglich einen Leistungsaufnehmer für einen Antriebsmotor vorzusehen.

[0064] Bei einer alternativ oder zusätzlichen Ausführungsform ist gegenüber derjenigen der [Fig. 3](#) eine Einspeisung der Signale von einem oder beiden Leistungsaufnehmern **40, 42** in die Auswerte- und Reguliereinheit **33** vorgesehen, welche dann beispielsweise auch die Streckfeldweite des Vorverzugs- und/oder des Hauptverzugfelds **10, 11** anpaßt, also neue Werte für den Walzenpaarabstand festlegt und eine automatische Einstellung veranlaßt. Alternativ wird optisch oder akustisch angezeigt,

daß die Leistungsaufnahme relativ gering oder relativ hoch ist, beispielsweise in Form von konkreten Daten oder durch ein Signal bei Unter- oder Überschreiten eines Schwellenwertes. Aus diesen Daten bzw. Signalen kann ein Bediener – beispielsweise anhand einer Tabelle mit aufgeführten Verzugskräften einerseits und möglichen Einstellungsänderungen von Streckwerksparmetern andererseits manuell eine Veränderung von z. B. des Oberwalzenandrucks oder der horizontalen und/oder vertikalen Position eines Druckstabs in einem der Verzugsfelder vornehmen. Ähnlich kann vorgegangen werden, wenn die Ausbreitung des Faservlieses zwischen den Eingangswalzen **2, 5**, also vor dem Streckwerk, und dem Tastwalzenpaar **14** mittels eines Führungselements für das Faservlies (nicht dargestellt) geändert werden soll. Dies kann entweder durch ein verdichtendes oder ein das Faservlies ausbreitendes Führungselement geschehen. Solche Führungselemente sind Stand der Technik und werden üblicherweise vor dem Streckwerk plaziert. Erfindungsgemäß wird mindestens ein Führungselement gegen ein anderes mit einer anderen Kontur ausgetauscht, um die erwünschte Faserquerschnittsgeometrie und damit ein unterschiedliches Verzugkraftverhalten zu erreichen.

[0065] Die [Fig. 4](#) zeigt das Mittelwalzenpaar **3, 6** und das Lieferwalzenpaar **4, 7** eines Streckwerks mit von rechts nach links durchlaufendem Faservlies FV. In dem von den Walzenpaaren aufgespannten Verzugsfeld **11** ist ein Druckstab **20** zur Auslenkung des Faservlieses FV angeordnet. Die Oberwalze **3** des mittleren Walzenpaares ist schwenkbar an einem Schwenkarm **61** gelagert, der um eine Schwenkachse D rotieren kann. Die Schwenkachse D läuft hierbei durch die Achse der unteren Walze **6**, so daß sich die Oberwalze beim Verschwenken auf einer in Umfangsrichtung der Unterwalze **6** verlaufenden Kreisbahn bewegt. An einem mit dem Schwenkarm **61** in Verbindung stehenden Hebel **62** ist eine Meßeinrichtung **63** angeschlossen, die beispielsweise als bekannte Wegmeßeinrichtung mit einer Widerstands- bzw. Spannungsänderungsumwandlung ausgebildet ist und z. B. auf kapazitiven, piezoelektrischen oder ähnlichen Prinzipien beruht. Die von dem Faservlies FV ausgeübte Verzugskraft wird bei dieser Vorrichtung dazu ausgenutzt, die Oberwalze **3** in einer kreisabschnittsförmigen Ebene auszulenken, wobei eine an dem Schwenkarm **61** angreifende und gegen die Verzugskraft wirkende sowie einstellbare Blatt- oder Zugfeder zur Einstellung der Walzenmittellage vorgesehen ist. Auch sind pneumatische oder hydraulische Einstellelemente realisierbar.

[0066] In [Fig. 5](#) ist eine weitere mögliche Variante der Verzugkraftmessung der Verzugskräfte dargestellt. Bei diesem Ausführungsbeispiel weist das in Seitenansicht dargestellte Streckwerk **1** vier Oberwalzen **2, 3, 4, 8** und drei Unterwalzen **5, 6, 7** auf. Das

Eingangswalzenpaar **2, 5** und das Mittelwalzenpaar **3, 6** bilden ein Vorverzugsfeld und das Mittelwalzenpaar **3, 6** und das Lieferwalzenpaar **4, 7** ein Hauptverzugsfeld **11**. Die Walze **8** stellt eine Umlenkwalze dar. Im Hauptverzugsfeld **11** ist ein Druckstab **20** angeordnet, der sich im wesentlichen über die gesamte Streckfeldbreite des Hauptverzugsfeldes **11** erstreckt und zur Auslenkung des – in dieser Ausführungsform von links nach rechts bewegten – Faservlieses FV dient. Hierdurch wird die Reibung zwischen den Fasern erhöht. Insbesondere relativ kurze Fasern werden mittels des Druckstabs **20** geführt und "schwimmen" in geringerem Ausmaß.

[0067] Der Druckstab **20** ist im wesentlichen senkrecht zu den beiden Klemmlinien des Mittel- und Lieferwalzenpaares **3, 6** und **4, 7** beweglich gelagert. Die Auslenkung des Druckstabs **20** ist um so höher, je größer die Verzugskräfte im Faservlies FV sind, da dann die Kraftkomponente in Auslenkungsrichtung des Druckstabs **20** besonders groß ist. Zur Kraftmessung ist der Druckstab **20** als Wegmeßgeber ausgebildet, wobei die Höhe der Auslenkung proportional zur an ihm angreifenden Kraft ist.

[0068] In einer alternativen, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung ist der Druckstab **20** ortsfest angeordnet und mit mehreren Dehnmeßstreifen versehen, welche bei Krafteinwirkung in bekannter Weise gedehnt bzw. gestaucht werden und dabei ihren Widerstand verändern. Diese Widerstandsänderungen sind dann z. B. mittels einer Brückenschaltung in elektrische Spannungssignale umwandelbar, mit welchen dann auf die Verzugskräfte geschlossen werden kann.

[0069] Mit dem Druckstab **20** kann insbesondere auf Feuchteschwankungen im Faservlies FV geschlossen werden. Man geht hierbei davon aus, daß die Faserkennwerte einer Charge zu verziehenden Materials weitgehend konstant bleiben. Wenn bei sonst gleichen Bedingungen größere Schwankungen der Verzugskräfte gemessen werden (z. B. auch über Drehmoment- oder Leistungsaufnahme-Messungen), kann dies ein Anzeichen dafür sein, daß der Feuchtigkeitsgehalt in den Vorlagebändern VB schwankt und evtl. bestimmte Abschnitte des verzogenen Faservlieses keinen hohen Qualitätsanforderungen genügt. Mittels der Erfindung ist es also möglich, solche Mängel der Vorlagebänder zu beheben, indem diese Abschnitte z. B. aus dem verzogenen Faservlies FV entfernt werden.

[0070] In der in [Fig. 5](#) gezeigten Ausführungsform des Streckwerks **1** wird das Signal von dem als Wegmeßelement ausgebildeten Druckstab **20** zu einem Signalwandler **21** weitergeleitet, der das entsprechende Spannungssignal erzeugt und an eine Anzeige **22** weitergibt. Das Bedienungspersonal kann anhand der Anzeige Veränderungen an den Streck-

werkseinstellungen vornehmen, beispielsweise auch an der Position des Druckstabs **20** im Hauptverzugsfeld **11**. Solche Positionsänderungen können den Abstand zu einem Walzenpaar **2, 5** bzw. **3, 7** betreffen und/oder die Tiefe, mit der der Druckstab **20** in das Hauptverzugsfeld **11** eintaucht. Alternativ oder zusätzlich wird das Spannungssignal an eine Auswerte- und Reguliereinheit weitergegeben, beispielsweise eine Auswerte- und Reguliereinheit **33** wie in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) dargestellt. Alternativ ist eine Auswerte- und Reguliereinheit vorgesehen, welche nicht auf die Walzengeschwindigkeit Einfluß nimmt, sondern andere Parametereinstellungen am Streckwerk vornimmt, so beispielsweise auch die Position der Druckstabs **20** im Hauptverzugsfeld **11** verändert.

[0071] Die Ergebnisse der jeweiligen Verzugskraftmessungen können alternativ oder zusätzlich in die Auswerte- und Reguliereinheit **33** eingespeist werden, um den Regeleinsatzpunkt zu verändern.

[0072] Die [Fig. 6](#) zeigt eine Seitenansicht eines Streckwerks **1**, das im wesentlichen demjenigen der [Fig. 5](#) entspricht. Zusätzlich ist eine Sprüheinrichtung **50** vorgesehen, welche oberhalb des Hauptverzugsfeldes **11** angeordnet ist und bei Bedarf ein Fluid F auf das Faservlies FV sprüht. Beispielsweise ist das Fluid F Wasser, welches zur Erhöhung der Luftfeuchtigkeit und damit – in genügender Menge eingesetzt – zur Erniedrigung der Faserreibung dient. Die Sprüheinrichtung **50** wird beispielsweise über eine Auswerte- und Reguliereinheit (nicht dargestellt) aktiviert, welche ein Signal mit Informationen über relativ hohe Verzugskräfte erhält. Die hohen Verzugskräfte können bedeuten, daß die Faserreibung relativ hoch ist und daher mittels des einzusprühenden Fluids F reduziert werden kann. Selbstverständlich sind auch andere Ursachen für gemessene hohe Verzugskräfte möglich (oder äquivalente Größen wie die Auslenkung eines in Kontakt mit dem Faservlies FV stehenden Elements wie dem Druckstab **20** der [Fig. 5](#), das Drehmoment einer Streckwerkswalze oder die Leistungsaufnahme eines Antriebsmotors).

[0073] Alternativ oder zusätzlich können auch vor und/oder nach dem Streckwerk und/oder oberhalb des Vorverzugsfeldes Sprüheinrichtungen vorgesehen sein. Dem Streckwerk nachgeschaltete Sprüheinrichtungen können derart eingesetzt werden, daß die Faserreibung durch Einsprühen von geringeren Mengen Wasser ggf. auch erhöht wird, um einen sicheren Transport des Faservlieses zum Flyer zu gewährleisten. Die Erfindung läßt sich auch dahingehend einsetzen, daß die Meßwerte von den verschiedenen, oben aufgeführten Meßelementen in einem Speicher gespeichert werden und anhand dieser gespeicherten Werte beispielsweise periodische Schwankungen identifiziert werden.

[0074] Weiterhin können mittels der Erfindung mangelhafte Anleger, d. h. die von Hand hergestellten Verbindungsstellen zweier hintereinander in das Streckwerk einlaufender Vorlagebänder VB, identifiziert werden. Diese weisen beispielsweise kein von einem sonstigen Faserbandabschnitt abweichendes Massevolumen auf, können aber gänzlich unterschiedliche Verzugseigenschaften aufweisen. Es ist insbesondere wahrscheinlich, daß deutlich höhere Verzugskräfte erforderlich sind, um die Fasern auseinander zu ziehen. Wenn das Meßelement zur Messung der Verzugskräfte einen solchen bedeutenden Anstieg, beispielsweise auch ein Überschreiten über einen vorgegebenen Grenzwert, ermittelt und anzeigt, kann z. B. durch manuelle Entfernung dieses kaum zu verziehenden Anlegers eine höhere Qualität des verzogenen Faservlieses erhalten werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verzugsoptimierung beim Betreiben eines Streckwerks mit mindestens einem zwischen zwei Walzenpaaren (**2, 5; 3, 6; 4, 7**) gebildeten Verzugsfeld (**10, 11**) zum Verziehen eines Faservlieses (FV), wobei ein Walzenpaar aus jeweils einer Oberwalze (**2, 3, 4**) und einer Unterwalze (**5, 6, 7**) besteht, wobei die an dem Faservlies (FV) angreifenden Verzugskräfte direkt oder indirekt gemessen werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf Grundlage der Messwerte der Andruck zumindest einer der Oberwalzen (**2, 3, 4**) verändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzugskräfte durch Kraftaufnahme eines das Faservlies (FV) auslenkenden Messelements, insbesondere eines Druckstabs (**20**), gemessen werden.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzugskräfte durch Drehmomentaufnahme mindestens einer Streckwerkswalze (**5, 6, 7**) des Streckwerks (**1**) gemessen werden.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verzugskräfte durch Leistungsaufnahme eines Motors (**30; 32**) zum Antrieb oder zur Beeinflussung des Antriebs mindestens einer Streckwerkswalze (**5, 6, 7**) gemessen werden.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die auf einen Antriebsstrang zum Antrieb mindestens einer Streckwerkswalze (**5, 6, 7**) wirkenden Kräfte gemessen werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messwerte, die aus den Messwerten abgeleiteten Korrek-

turwerte und/oder der zeitliche Verlauf mindestens einer dieser Parameter angezeigt werden.

7. Streckwerk, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, mit mindestens einem zwischen zwei Walzenpaaren (**2, 5; 3, 6; 4, 7**) gebildeten Verzugsfeld (**10, 11**), zwischen denen ein Faservlies (FV) geklemmt und verzogen wird, mit Mitteln (**20; 35, 37; 40, 42; 3, 61, 62, 63**) zur direkten und/oder indirekten Messung von an dem Faservlies (FV) angreifenden Verzugskräften, gekennzeichnet durch Mittel zur Veränderung des Andrucks zumindest einer der Oberwalzen (**2, 3, 4**) auf Grundlage der Messwerte.

8. Streckwerk nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (**20; 35, 37; 40, 42; 3, 61, 62, 63**) zur direkten und/oder indirekten Messung der Verzugskräfte einen Druckstab (**20**) als Verzugkraftmesselement umfassen.

9. Streckwerk nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (**20; 35, 37; 40, 42; 3, 61, 62, 63**) zur direkten und/oder indirekten Messung der Verzugskräfte mindestens einen Drehmomentaufnehmer (**35, 37**) zur Aufnahme der Drehmomente mindestens einer Streckwerkswalze (**5, 6, 7**) umfassen.

10. Streckwerk nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (**20; 35, 37; 40, 42; 3, 61, 62, 63**) zur direkten und/oder indirekten Messung der Verzugskräfte mindestens einen Leistungsaufnehmer (**40, 42**) zur Leistungsaufnahme eines Motors (**30; 32**) zum Antrieb oder zur Beeinflussung des Antriebs mindestens einer Streckwerkswalze (**5, 6, 7**) umfassen.

11. Streckwerk nach einem der Ansprüche 7 bis 10, gekennzeichnet durch eine Auswerteeinheit (**33**) zur Errechnung von Korrekturwerten anhand der Messwerte von dem oder den Mitteln (**20; 35, 37; 40, 42; 3, 61, 62, 63**) zur Messung der Verzugskräfte, insbesondere zur Auswertung nach Mittelwert und Standardabweichung bzw. Variation der Verzugskräfte im Faservlies (FV) und insbesondere zur Ermittlung des CV-Wertes.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

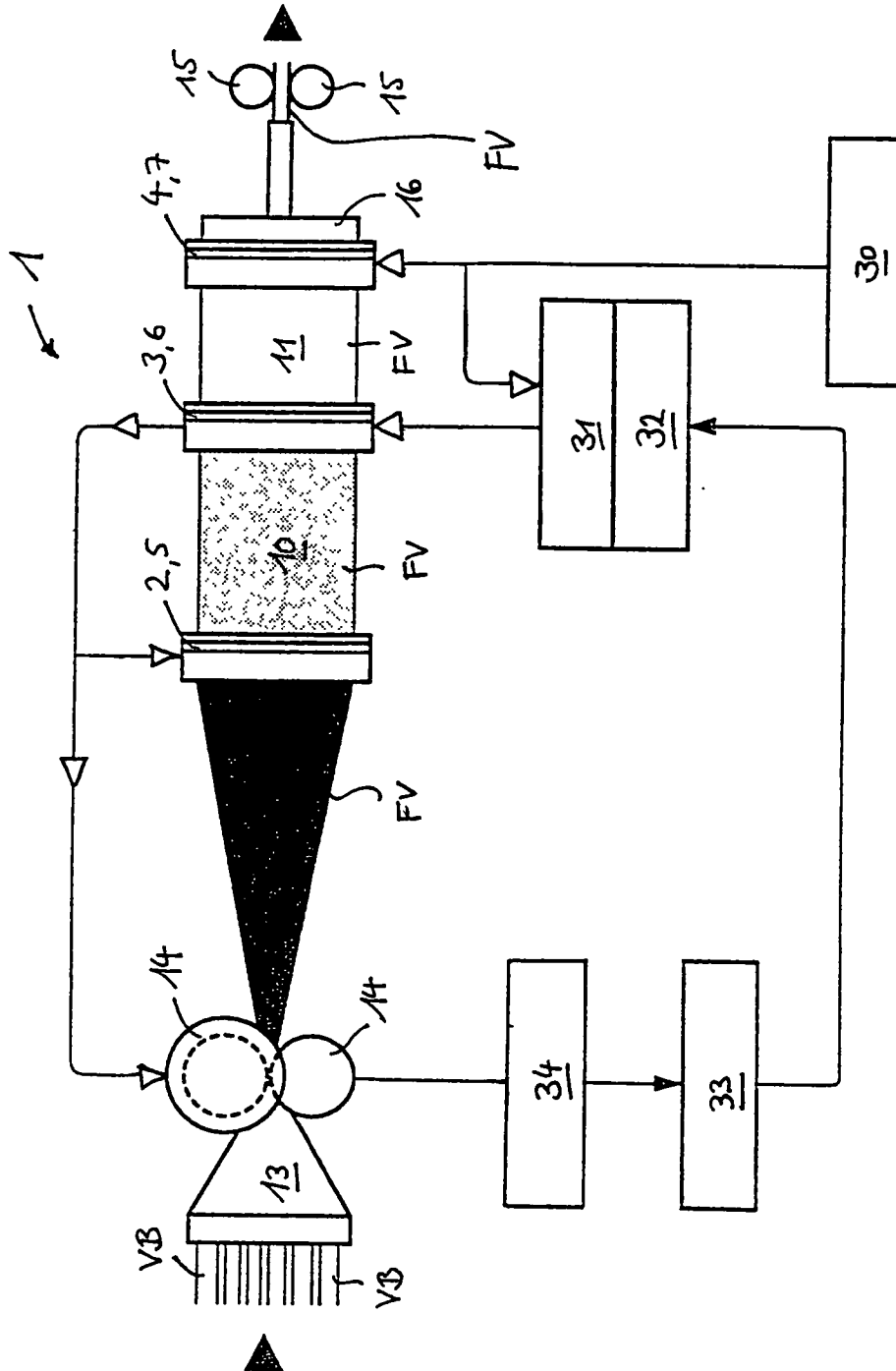


Fig. 1

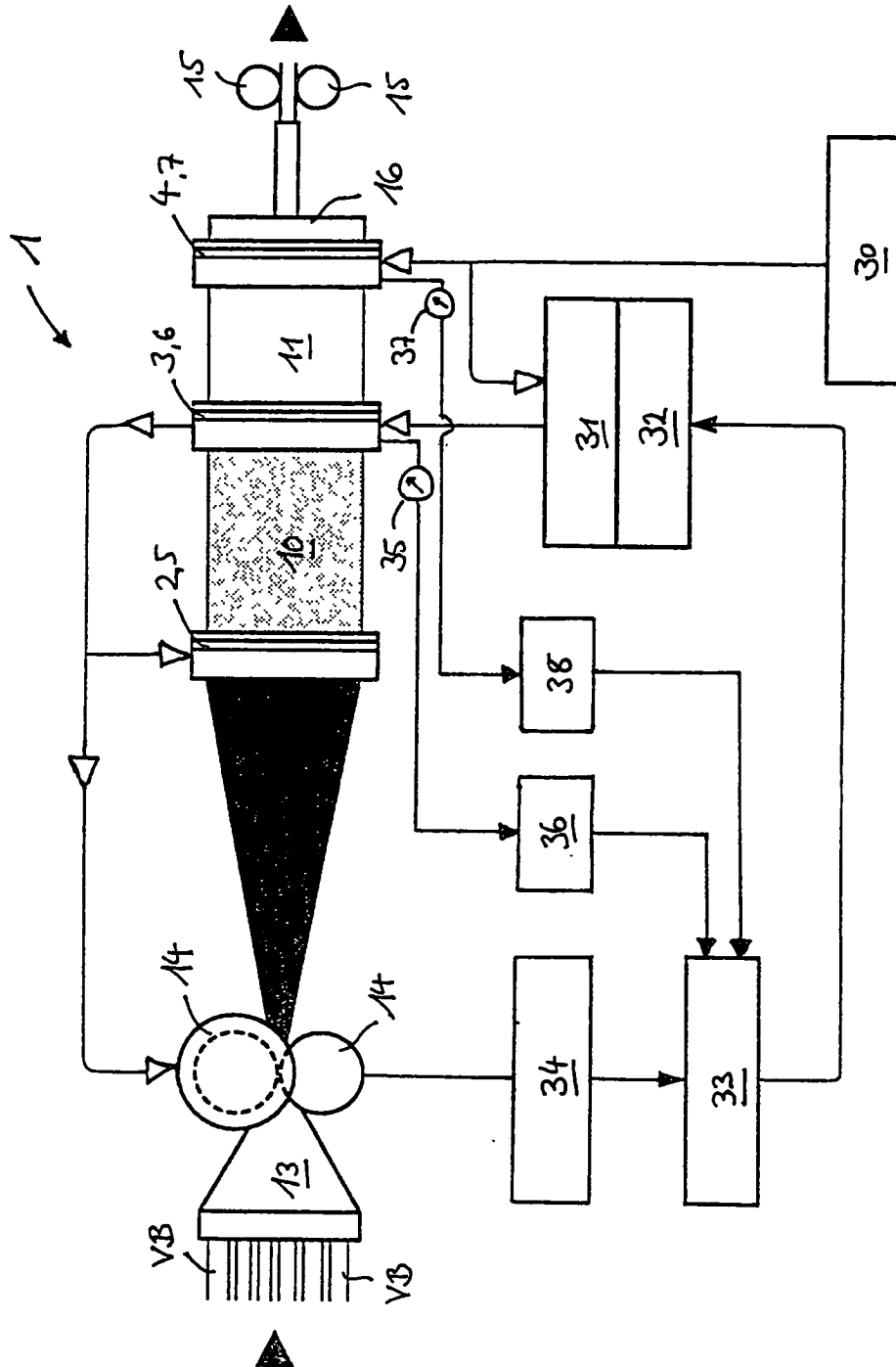


Fig. 2

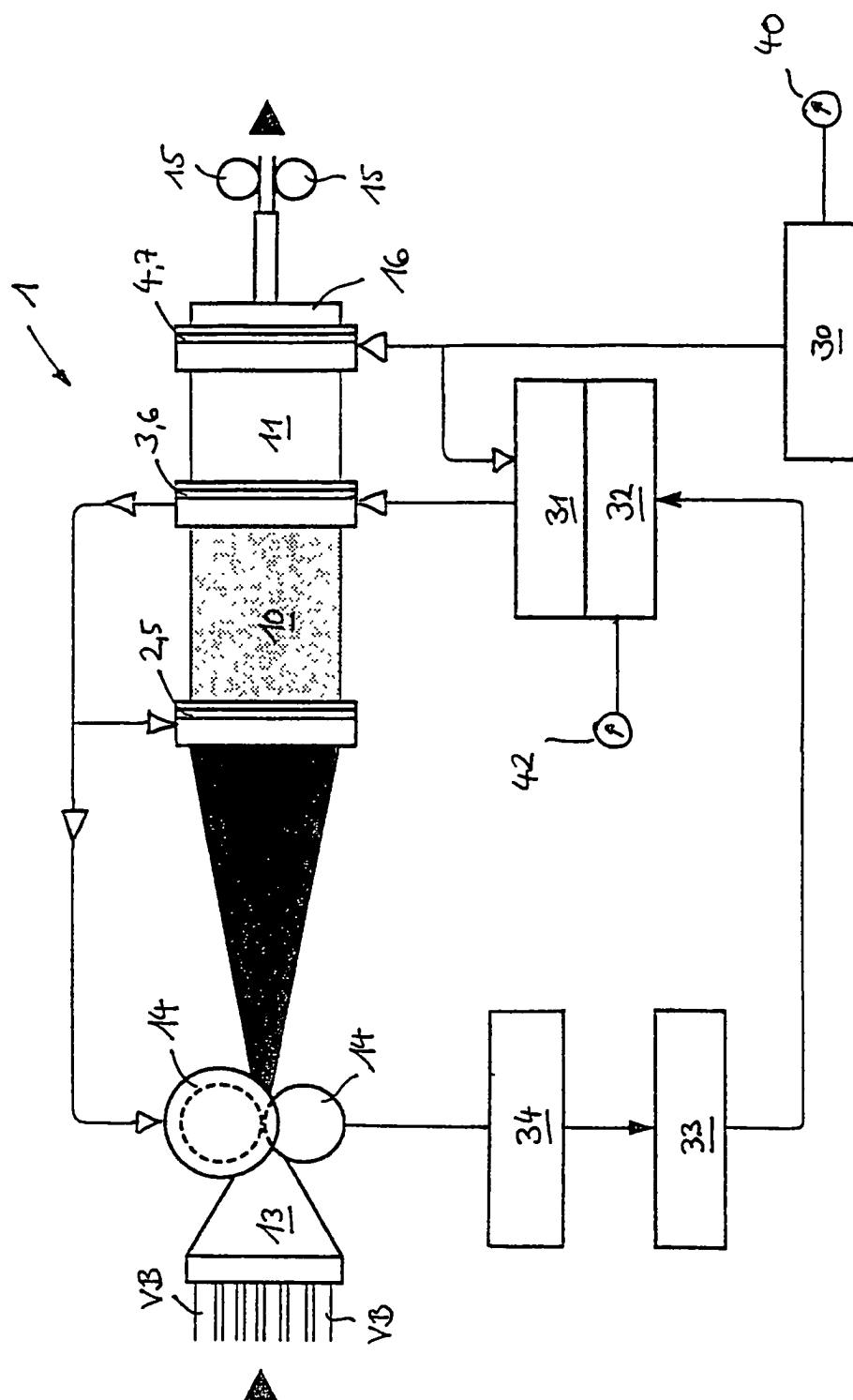


Fig. 3

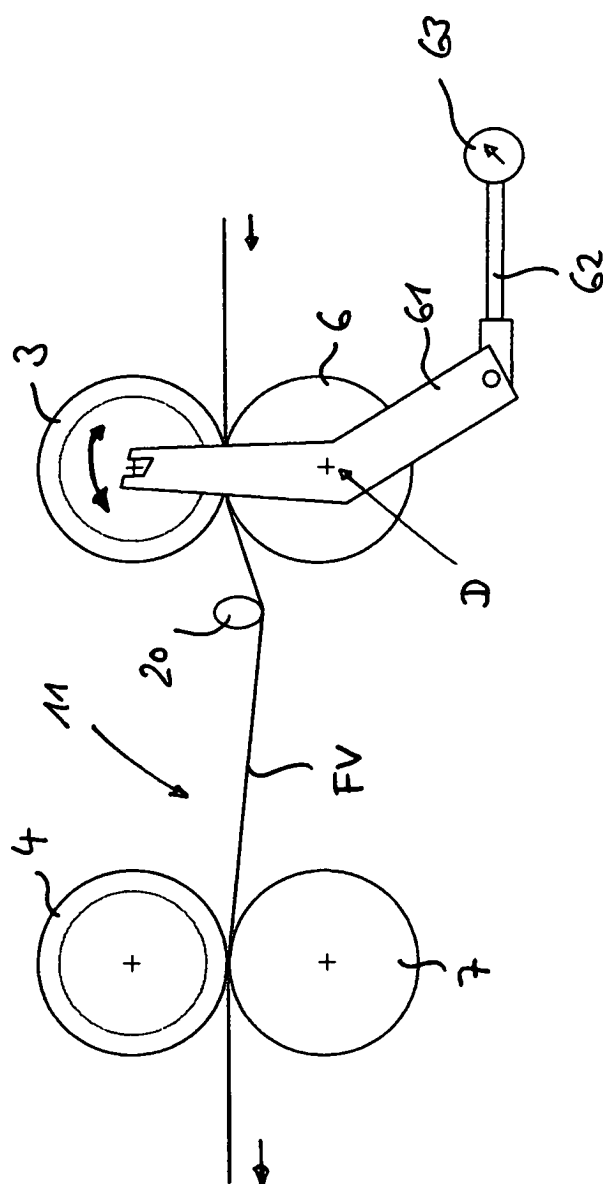


Fig. 4

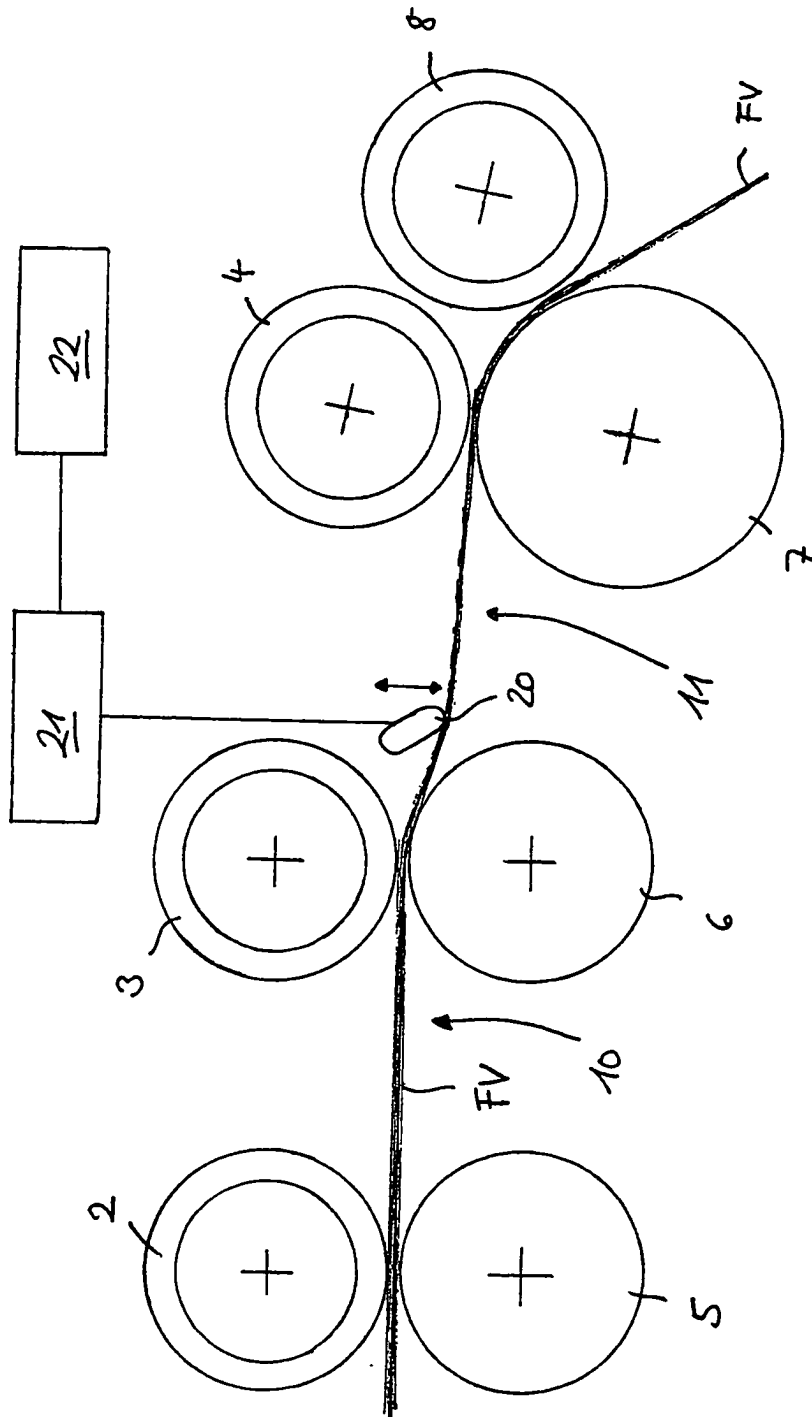


Fig. 5

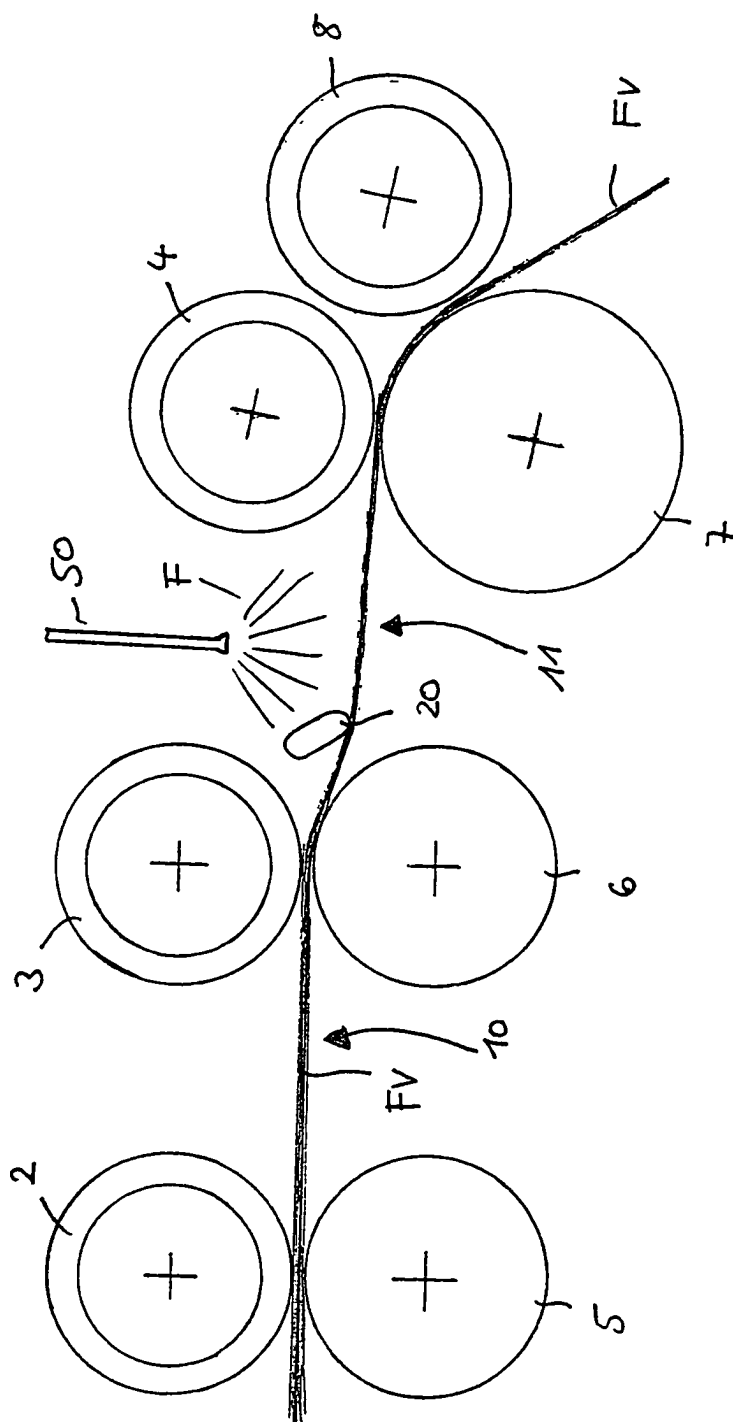


Fig. 6