



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 347 715 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- 49 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **19.10.94** 51 Int. Cl.⁵: **D01G 23/06**
- 21 Anmeldenummer: **89110655.1**
- 22 Anmeldetag: **13.06.89**

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines gleichmässigen Faserbandes.**

30 Priorität: **23.06.88 DE 3821238**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.12.89 Patentblatt 89/52

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.10.94 Patentblatt 94/42

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

56 Entgegenhaltungen:
DE-A- 1 018 605
DE-A- 1 918 544
DE-A- 2 050 111
DE-A- 2 359 917
GB-A- 271 115

**TEXTIL PRAXIS INTERNATIONAL, Band 37,
Nr. 5, Mai 1982, Seiten 459-463, Leinfelden-
Echterdingen, DE; W. GRUNDER: "Regulier-
systeme an Karde und Streckeaussicht"**

73 Patentinhaber: **MASCHINENFABRIK RIETER AG**
Postfach 290
CH-8406 Winterthur (CH)

72 Erfinder: **Gruendler, Christof**
Schwalbenweg 22
CH-8405 Winterthur (CH)

EP 0 347 715 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines gleichmäßigen kontinuierlichen Faserbandes in einer Anlage, bei der eine aus Faserflocken erzeugte Faserwatte einer Karde zugeführt und von dieser sowie ggf. einer der Karde nachgeschalteten Strecke durch Kämmen, Verstrecken und ggf. Dublieren zu einem Faserband einer erwünschten Bandnummer umgebildet wird, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Es sind über mehrere Jahre eine ganze Reihe von Vorschlägen gemacht worden, um die Gleichmäßigkeit des von der Karde oder der nachgeschalteten Strecke abgegebenen Faserbandes gleichmäßiger zu gestalten und dabei eine erwünschte Bandnummer möglichst genau einzuhalten. Das Einhalten einer bestimmten Bandnummer am Ausgang der Karde bzw. der Strecke ist für die nachfolgende Garnherstellung äußerst wichtig, da die Qualität und der Wert des gesponnenen Garnes von seiner Gleichmäßigkeit abhängt, wobei diese Gleichmäßigkeit durch fehlende Einhaltung der erwünschten Bandnummer nach der Karde bzw. nach der Strecke auf störende Weise herabgesetzt wird. Auch können solche Bandnummerschwankungen zu häufigen Unterbrechungen der späteren Bearbeitungsvorgängen führen, was ebenfalls Kosten verursacht und den Wert des gesponnenen Garnes herabsetzt. Es sind schon eine Reihe von Vorschlägen gemacht worden, wie man eine Karde bzw. den vor der Karde üblicherweise eingesetzten Flockenspeiser regeln kann, um ein möglichst gleichmäßiges Faserband am Ausgang der Karde zu erhalten. Z.B. beschreibt die DE-AS 1 069 510 die Anbringung eines Rüttlers am senkrechten Schacht eines Flockenspeisers mit dem Ziel die Füllhöhe im Schacht ständig so hoch zu halten, daß auf das Fasergut durch sein Eigengewicht ein nach unten zunehmender Druck ausgeübt wird. Diese Maßnahme zielt darauf, durch die Schaffung eines definierten Ausgangszustandes im Füllschacht eine außerordentliche Vergleichmäßigung des Kardenbandes zu erzielen und somit größere Nummernabweichungen zu vermeiden.

Die DE-AS 19 18 544 schlägt ein Verfahren zur pneumatischen Kardenflockenspeisung vor, bei dem aufgelöste Faserflocken mittels eines Transportluftstromes durch eine Transportleitung zu dem Füllschacht des Flockenspeisers gefördert und in diesem abgelagert werden, wobei sich dieses Verfahren dadurch auszeichnet, daß der Feuchtigkeitsgehalt der Transportluft gemessen wird und entsprechend einer vom Transportluftstrom getrennten kleinen Menge faserflockenfreier, durch Vermischen mit Wasser oder wasserdampfkondensierter, wassertröpfchenfreier Luft, dem mit Faserflocken beladenen Transportluftstrom zugeetzt wird. Dieses Verfahren, das bereits eine Regelung darstellt, hat unter anderem das Ziel, die Feuchtigkeit im Fördersystem zu beeinflussen und damit störende Flockenansammlungen zu vermeiden, so daß ein gleichmäßiges Ablegen des geförderten Fasermaterials im Füllschacht und damit die Nummerhaltung des von der Karde abgegebenen Bandes sichergestellt wird.

Die DE-OS 20 50 111 befaßt sich ebenfalls mit einer Regelung, die eine sehr gleichmäßige Vorlage am Ausgang des Schachtes eines Flockenspeisers gewährleisten soll. Zu diesem Zweck wird das an der Flockensäule wirkende Druckgefälle in Abhängigkeit von einer an dem vom Schacht abgelieferten Faserverband im Durchlauf gemessenen Abweichung vom Sollgewicht pro Längeneinheit dieser Abweichung entgegenwirkend geändert.

Eine weitere Flockenspeisungsregelung ist der DE-OS 20 31 788 zu entnehmen. Aus dieser Schrift ist bekannt, die von den Abzugswalzen am unteren Ende des Schachtes gelieferte Faserwatte über eine Wiegeeinrichtung laufen zu lassen und hierdurch die Abweichungen vom Sollgewicht zu ermitteln. Diese Abweichung wird dann dazu verwendet, die Geschwindigkeit eines Motors zu regeln, der u.a. die Abzugswalzen antreibt.

Die DE-AS 23 59 917 befaßt sich mit einer Verbesserung des in der DE-OS 20 50 111 beschriebenen Regelverfahrens, bei dem ebenfalls der auf die sich im Schacht befindlichen Flocken wirkende Druck geregelt wird, um Abweichungen der gelieferten Faserwatte möglichst zu unterbinden. Das Regelverfahren wird so angelegt, daß der Einfluß der Herstellungs- und/oder Montagetoleranzen der zur Messung der Dicke der Faserwatte verwendeten Meßwalzen sowie von Ungleichmäßigkeiten des dem Ablagerungsschacht zugeführten Fasermaterials auf die Messung eliminiert wird. Diese Aufgabe wird dort dadurch gelöst, daß eine Integrierung der ermittelten Abweichungen durchgeführt wird und zwar in Zeitabschnitten, die jeweils mit der Umlaufzeit einer vollständigen Umdrehung einer der Lieferwalzen übereinstimmen, wobei das Druckgefälle im Ablagerungsschacht in Abhängigkeit von den erhaltenen integrierten Werten geregelt wird.

Die DE-PS 25 06 061 beschreibt wiederum eine Wiegeeinrichtung, die für die Ermittlung der Sollwertabweichungen der Faserwatte bei einem Verfahren entsprechend der DE-OS 20 31 788 geeignet ist.

Die europäische Anmeldung EP-A-0 275 471 beschreibt eine ausgeklügelte Kardensteuerung, bei der ein von der Dichte der der Karde zugeführten Faserwatte abhängiges Signal zur Regelung der dem Briseur der Karde vorgeschalteten Speisewalze herangezogen wird. Eine ähnliche Anordnung, jedoch in Form einer

Kardenregelung, ist in der gleichzeitig eingereichten europäischen Anmeldung 87 118 414.9 beschrieben, bei der am Ausgang der Karde ein von der Dichte des Faserbandes abhängiges Signal erzeugt und bei der Regelung der Geschwindigkeit der Speisewalze zusätzlich berücksichtigt wird.

5 Trotz all dieser Maßnahmen besteht immer noch die Möglichkeit ein über längere Zeit nicht ganz gleichmäßiges Faserbandgewicht am Ausgang der Karde bzw. am Ausgang einer nachgeschalteten Strecke zu erhalten, d.h. es ist eine vorgegebene Faserbandnummer nicht ganz exakt über längere Zeit einzuhalten.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Steuerung bzw. eine Regelung für eine Textilmaschine vorzusehen, mit der es gelingt, die Gleichmäßigkeit des Faserbandes am Ausgang einer Karde bzw. am Ausgang einer der Karde nachgeschalteten Strecke zu verbessern und die Einhaltung einer erwünschten Faserbandnummer sicherzustellen.

10 Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vor, daß eine Korrektur der Steuerung bzw. der Regelung des Herstellungsverfahrens entsprechend der im Bereich der Anlage gemessenen absoluten Luftfeuchtigkeit vorgenommen wird.

Dem Erfinder ist nämlich nach jahrelanger Erfahrung mit Karden in den verschiedensten Gebieten der Welt bewußt geworden, daß bei Anlagen mehrerer gleichzeitig arbeitender Karden, die trotz ausgeklügelter Regelungen vorkommenden Schwankungen der Faserbandnummern zeitlich miteinander gut korreliert sind. D.h., daß bei einer Erhöhung der Faserbandnummer bei der einen Karde über den erwünschten Sollwert hinaus, ebenfalls eine entsprechende Erhöhung bei anderen Karden der Anlage feststellbar ist, wobei es sich hier nicht um kurzfristige Schwankungen handelt, sondern um langwellige Schwankungstendenzen über mehrere Stunden. Für sich genommen, könnten solche Schwankungen mehrere Gründe haben, die starke Korrelation ist jedoch zunächst verblüffend. Dem Erfinder ist es dann geglückt festzustellen, daß diese Schwankungen mit langfristigen Schwankungen der herrschenden absoluten Luftfeuchtigkeit zeitlich korreliert sind.

Man kann dieses Verhalten so erklären, daß das Faserband mit zunehmender Luftfeuchtigkeit "gefüger" wird, d.h. weniger Eigensteifigkeit aufweist, so daß am Ausgang der Karde bei gleicher Preßkraft der Meßwalzen ein dünneres Band erzeugt wird, als bei weniger Luftfeuchtigkeit, obschon in beiden Fällen dieselbe Anzahl Fasern pro Querschnitt resp. dasselbe Bandgewicht vorhanden ist.

Aufgrund einer solchen Feststellung der scheinbaren Verkleinerung des Bandgewichtes wird am Kardeneinlauf mehr zugespeist, was jedoch in Wirklichkeit mehr Fasern pro Querschnitt ergibt.

30 Um dies verständlicher zu machen, kann man sich einen Schacht voll Fasern bei einer Luftfeuchtigkeit x vorstellen, wobei auf die Fasern von oben her ein bestimmter Druck ausgeübt wird. Erhöht man durch irgendein Mittel die Feuchtigkeit in den Fasern, so lassen sich diese bei gleicher Kraftaufwendung beispielsweise auf die Hälfte zusammendrücken, was volumetrisch der Hälfte vom ursprünglichen Faservolumen entspricht, jedoch ist die gleiche Fasermenge vorhanden.

35 Der Erfinder hat weiterhin erkannt, daß diese Schwankungen nunmehr durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen weitgehend ausgeregelt werden können. Bereits bei einfachen Anlagen, wo keine Regelung sondern nur eine Steuerung der Wattendicke am Eingang der Karden stattfindet, leistet die Erfindung Abhilfe, da bei Einführung einer einfachen, der absoluten Luftfeuchtigkeit proportionalen Korrektur der Steuerung die Gleichmäßigkeit des erzeugten Faserbandes und daher die Qualität und der Wert des gesponnenen Garnes weitgehend verbessert werden kann.

Es ist natürlich üblich, eine Strecke nach der Kardenanlage vorzusehen, wobei Strecken üblicherweise mehrere Faserbänder zusammenfügen, so daß ein Dublieren stattfindet. Dies ist auch bei Verwendung der Erfindung durchaus möglich, wobei die von mehreren Karden kommenden Faserbänder einer Strecke gleichzeitig direkt zugeführt werden können, da durch die Herabsetzung der langwelligen Schwankungen auf alle Fälle ein gleichmäßiges Produkt am Ausgang der Strecke erhalten wird. Es ist somit nicht nötig, Faserbänder von verschiedenen Kannen zusammen zu dublieren, um eine Vergleichmäßigung herbeizuführen. Dadurch, daß es möglich ist, die Faserbänder von mehreren Karden gleichzeitig einer Strecke zuzuführen, ist es auch leichter ein Endprodukt zu erhalten mit einer genau vorgegebenen Zusammensetzung, da diese Zusammensetzung in allen Karden gleichzeitig vorhanden ist.

50 Obwohl das erfindungsgemäße Verfahren mit ungeregelten, jedoch bezüglich Faserbandvergleichmäßigkeit am Eingang der Karden gesteuerte Kardenanlagen Verwendung finden kann, wird es bevorzugt bei einer Anlage mit einem Flockenspeiser, einer Karde und ggf. einer Strecke verwendet, wobei mindestens eine der genannten Anlagenteile mittels eines Regelvorganges geregelt und die erfindungsgemäße Korrektur dem Regelvorgang überlagert wird. Die Korrektur kann insbesondere in Form einer sogenannten Störgrößenaufschaltung vorgenommen werden. Da eine solche Störgrößenaufschaltung als Zusatz zu einer bestehenden Regelung anzusehen ist, besteht die Möglichkeit, bestehende Regelungen mit der erfindungsgemäßen Regelung nachzurüsten, ohne daß eine weitgehende Revision der Anlage erforderlich ist. Zudem stellt eine Störgrößenaufschaltung eine preisgünstige Regelmöglichkeit dar, so daß die erfindungsgemäße

Korrektur keineswegs zu wesentlich erhöhten Anlagekosten führen muß.

Es ist jedoch auch möglich, die in der vorgenannten Weise gesteuerten Karden bzw. Kardenpressungen bzw. Strecken mit dem Korrektursignal zu korrigieren, sofern die Meßsignale der Steuerung aufgrund einer Pressung der Faserwatte erzeugt werden. Das gleiche gilt für eine Regelung mit einer Störgrößenaufrecht-
 5 erhaltung, dessen Signal mittels Pressung der Faserwatte erzeugt wird. In einem solchen Falle wird das daraus resultierende Signal erfindungsgemäß korrigiert.

Wie bereits oben erwähnt, ist die durch die absolute Luftfeuchtigkeit verursachte Schwankung der Bandnummer des Faserbandes als eine langwellige Änderung zu betrachten. Um diese Tatsache zu berücksichtigen, wird erfindungsgemäß aus der kontinuierlich oder in regelmäßigen Zeitabschnitten gemessenen absoluten Luftfeuchtigkeit ein Mittelwert gebildet und die Korrektur entsprechend fortschreitenden
 10 Änderungen des Mittelwertes vorgenommen.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß man die Anlage bei kurzfristigen Schwankungen der absoluten Luftfeuchtigkeit nicht überkorrigiert, wodurch die Regelung der Anlage unstabil werden könnte. Eine solche mangelnde Stabilität wird bei dieser Ausführungsvariante vollständig ausgeschaltet.

Es muß erwähnt werden, daß bei einer Anlage mit mehreren Karden die gleiche Korrektur für alle Karden bzw. alle diesen vorgeschalteten Flockenschächten oder alle diesen nachgeschalteten Strecken verwendet werden kann. Mit anderen Worten ist es nur erforderlich, eine Luftfeuchtigkeitsmeßeinrichtung für eine Anlage mit mehreren Karden vorzusehen, wodurch eine bedeutende Verteuerung der gesamten Anlage nicht zu befürchten ist.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens bei einer Anlage mit einem Flockenspeiser und einer diesem nachgeschalteten Karde sowie ggf. einer der Karde nachgeschalteten Strecke zeichnet sich durch mindestens eine im Bereich der Anlage vorgesehene Meßeinrichtung für die herrschende absolute Luftfeuchtigkeit und eine Steuerung bzw. eine Regelung zum Steuern bzw. Regeln der Anlage entsprechend den von der Meßeinrichtung ermittelten Schwankungen des Mittelwertes der absoluten Luftfeuchtigkeit aus.
 20 Besondere bevorzugte Varianten dieser Vorrichtung sind den Unteransprüchen zu entnehmen, welche zeigen, wie die erfindungsgemäße Korrektur mit bestehenden Regelungen und/oder Steuerungen integriert werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend näher erläutert anhand von Ausführungsbeispielen und mit bezug auf die Zeichnung, in der zeigt:

- 30 Fig. 1 eine Seitenansicht einer Kardenanlage mit mehreren Karden,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf die Kardenanlage gemäß Fig. 1,
- Fig. 3 eine Abwandlung der Anlage gemäß Fig. 1 mit einer nachgeschalteten Strecke,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf die Anlage gemäß Fig. 3,
- Fig. 5 einen Schnitt durch einen Flockenspeiser, der bei der Anlage gemäß Fig. 1 und 2 bzw. 3 und
 35 4 zur Verwendung kommt,
- Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Regelsystems zur Anwendung bei den Anlagen der Fig. 1 und 2 bzw. 3 und 4, wobei die bisherigen Fig. 1 bis 6 entsprechend den Fig. 1 bis 6 der DE-OS 20 50 111 gezeichnet sind, jedoch unter Zufügung der erfindungsgemäßen Korrektur,
- Fig. 7 eine schematische Seitenansicht einer gesteuerten Karde entsprechend der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 275 471, jedoch mit einer Modifikation, um auch die erfindungsgemäße Korrektur vorzunehmen,
 40
- Fig. 8 eine schematische Ansicht einer geregelten Karde nach der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 275 115, jedoch ausgestattet mit der erfindungsgemäßen Zusatzregelung,
- Fig. 9 die Fig. 5 der beiden oben erwähnten europäischen Anmeldungen, um zu erläutern, wie wichtige Meßwerte für die Regelung der Fig. 7 und 8 gewonnen werden können,
 45
- Fig. 10 eine schematische Ansicht einer gesteuerten Strecke, bei der die erfindungsgemäße Korrektur durchgeführt wird, und
- Fig. 11 eine Weiterentwicklung der Strecke nach der Fig. 10, diesmal in Form einer geregelten Strecke.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 5 wird über eine Zuführleitung 1 Fasergut, das aus einer Putzerei kommt, mittels eines Transportluftstromes einem Flockenspeiser 2 zugeführt. Das Fasergut wird im am oberen Ende des Flockenspeisers 2 liegenden Ansaugkasten vom Transportluftstrom mittels einer darin befindlichen Siebtrommel (nicht gezeigt) getrennt und in einen Reserveschacht 4 abgeworfen, welcher am besten in der Fig. 5 zu sehen ist. Von dort gelangt es über eine aus Speisewalze 5 mit Muldenhebelklemmung 6 bestehende Klemmstelle zu einem Schläger 7, z.B. einem sogenannten "Kirschnerflügel", der das Fasergut in fein geöffnete Flocken auflöst. Ein Transportventilator 8 saugt nun die Flocken und Transportluft aus dem Raum 9 ab und schickt sie als kontinuierlichen Flockenstrom in eine Transportleitung 11, welche sich U-förmig über zwei Reihen von je drei Karden erstreckt und schließlich zurück zu dem Flockenspeiser
 50

2 führt. Vor jeder Karde ist ein vertikaler Schacht 10 angeordnet, der unter einem Überdruck P_1 steht. Jeder dieser Schächte 10 schließt oben mit einem Ausscheidkopf 12 (Fig. 6) an die Transportleitung 11 an, durch den die Flocken aus dem Flockenstrom in den Schacht 10 hinein abgelenkt werden. Dies geschieht so lange, bis die im Schacht 10 befindliche Flockensäule das Niveau des Ausscheidkopfes 12 und damit eine Höhe h (Fig. 6) erreicht hat. Da jeder Schacht an seinem unteren Ende gegenüber den unten befindlichen Abzugswalzen 13 und 14 einen Spalt 15 (Fig. 6) aufweist, d.h. der Schacht unten entgegen dem umgebenden Spinnssaal nicht hermetisch abgeschlossen ist, entsteht im Schacht unter dem Einfluß des unter dem Überdruck P_1 stehenden Transportmediums (Spinnssaalraumdruck = P_0 , wobei P_0 kleiner als P_1 ist) zwischen dem unteren Schachtende und dem oberen Niveau der Flockensäule H ein Druckgefälle ΔP unter dessen Wirkung die Flockensäule zusammengedrückt, d.h. verdichtet wird. Auf diese Weise unterliegen sämtliche, mit Flocken angefüllte Schächte dem Einfluß dieses Druckgefälles ΔP . Die Transportluft, soweit sie nicht durch den infolge der Flockenfüllung allerdings geringen Luftaustritt am Spalt 15 an den unteren Schachtenden verlorengegangen ist, kehrt zusammen mit dem überschüssigen Material in den Rückflußschacht 16 des Flockenspeisers 2 (Fig. 5) zurück.

Durch einen Luftkanal 17, dessen Eintritt passend angeordnet ist, gelangt die Transportluft wieder in den Raum 9 und von dort in den Ansaugstutzen des Ventilators 8, während andererseits die Flocken im Rückflußschacht 16 verbleiben bis sie durch die kontinuierlich angetriebenen Dosierwalzen 19 über den Schläger 7, allerdings nun unter Vermeidung einer Klemmschlagstelle wieder in den Ansaugstutzen 18 und damit in den Kreislauf gelangen.

Die an den Schächten 10 durch die jeweiligen Abzugswalzen 13, 14 jedes Schachtes 10 (Fig. 6) abgelieferte Faserwatte wird nun der dem Schacht 10 zugeordneten Karde 21 zugeführt, welche ein Faserband 22 erzeugt, das entweder in einer Kanne 23 (Fig. 1 und 2) oder ggf. unter Zwischenschaltung eines Bandspeichers (nicht gezeigt) auf einen längs der Kardenreihe verlaufenden Bandtransport, z.B. ein Transportband 24 (Fig. 3 und 4) gelangt. Von hier werden die sukzessiv nebeneinander auf das Transportband 24 aufgelegten Faserbänder 22 gemeinsam einer Strecke 25 zugeführt.

Da nun die in den Schächten vorhandene Flockensäule um so stärker verdichtet wird, je höher das auf die Säule einwirkende Druckgefälle ΔP gewählt wird, kann aus dieser Tatsache insofern Nutzen gezogen werden, als die am Abzugswalzenpaar 13 und 14 des Schachtes 10 (Fig. 6) anfallende Faserwatte durch bewegliche Lagerung der unter Federdruck stehenden Walze abgetastet wird. Hierzu ist ein mit der Walze 14 verbundener Meßwertgeber 26, der ein von der Abweichung von der Sollstellung proportionales elektrisches Signal abgibt, vorgesehen. Dieses Signal erreicht einen Regler 27, der die Drehzahl des Motors 28 des Ventilators 8 (Fig. 5), hier also das Stellglied des Regelkreises und damit den Überdruck P_1 so lange verändert, bis die Differenz zwischen Soll- und Istwert der Faserwatte gleich Null wird. Der handelsübliche Regler 27 ist so ausgelegt, daß neben dem Proportionalverhalten auch ein Integral- und falls erwünscht, auch ein PID-Verhalten eingestellt werden kann.

Durch die Veränderung des Überdruckes P_1 wird somit die Verdichtung der Flockensäule im Schacht entsprechend vergrößert oder verringert. Auf diese Weise werden die Gewichtsschwankungen der Faserwatte 20 praktisch trägheitslos ausreguliert, weil diese an frühester Stelle, d.h. schon am Austritt des Schachtes 10 erfaßt werden und die Flockensäule unverzüglich auf den gesteigerten Druck in der Transportleitung durch erhöhtes Zusammenpressen der einzelnen Flocken in der gesamten Flockensäule, also bis in den untersten Bereich, reagiert. Die Flockensäule verhält sich nämlich wie eine Feder mit nichtlinearer Charakteristik, die zusammengepreßt wird, d.h. auch in der untersten, unmittelbar vor den Abzugswalzen liegenden Flockensäulenpartie wird, abgesehen vom Einfluß der Reibung an den Schachtwänden und der Schwerkraft verhältnismäßig verdichtet. Das System arbeitet somit mit vernachlässigbar geringer Totzeit.

Bei mehreren an eine gemeinsame Transportleitung angeschlossenen Schächten genügt es durchaus, von einem einzigen Schacht aus die Transportventilator Drehzahl zu regeln und damit die Verdichtung aller Flockensäulen gemeinsam zu- oder abnehmend zu verändern. Hieraus ergibt sich der wichtige Vorteil einer zentralen Regelung mit wenig Aufwand. Vorteilhaft ist auch, bei zwei oder drei der an einer Transportleitung angeschlossenen Schächten je einen Meßwertgeber anzubringen, dessen Signal auf den Regler 27 umgelegt werden kann, falls der gerade angeschlossene Meßwertgeber zu jenem Zeitpunkt einem stillgelegten Schacht zugeordnet ist.

Die bisher beschriebene Anordnung entspricht vollständig der Regelung, die in der DE-OS 20 50 111 vorgeschlagen ist. Nach der Erfindung wird im Spinnssaal, z.B. neben dem Schacht 10, eine Meßeinrichtung vorgesehen, welche die absolute Luftfeuchtigkeit mißt und in ein kontinuierliches elektrisches Ausgangssignal wandelt, das in eine Leitung 31 eingespeist wird.

Da die direkte Messung der absoluten Luftfeuchtigkeit relativ aufwendig ist, wird vorzugsweise sowohl die relative Feuchtigkeit als auch die Temperatur gemessen und hieraus die absolute Luftfeuchtigkeit

bestimmt, was mit ausreichender Genauigkeit erfolgen kann, z.B. in einem Mikroprozessor. Die Gerätereihe PANAMETRICS bietet sowohl absolute Feuchtigkeitssensoren als auch Sensoren und Transmitter für die relative Feuchtigkeit und Temperatur an.

Ein elektronischer Taktgeber 32 tastet das an die Leitung 31 abgegebene Signal der Luftfeuchtigkeitsmeßeinrichtung 30 in regelmäßigen Zeitabständen ab, wobei die einzelnen Werte in eine Speichereinrichtung 33 eingelesen werden. Die Speichereinrichtung 33 ist mit einer Schnittstelle 34 versehen, welche es ermöglicht, bei Bedarf einen Mikroprozessor an den Speicher anzuschließen, um die Luftfeuchtigkeitswerte langfristig aufzuzeichnen, was manchmal sehr wünschenswert ist, vor allem bei vollautomatischen Anlagen oder Anlagen, mit zentraler Datenerfassung.

Das Bezugszeichen 35 verweist auf einen Mittelwertbildner, der im Takt des Taktgebers 32 einen Mittelwert aus den in der Speichereinrichtung 33 gespeicherten Werten bildet. Es hat sich herausgestellt, daß ein für Regelzwecke günstiger Mittelwert dann erhalten wird, wenn man im Minutentakt jeweils einen neuen Mittelwert bildet und zwar aus den Werten, die in den bisherigen 30 Minuten angefallen sind. Es genügt, wenn der Taktgeber 32 das Ausgangssignal der Luftfeuchtigkeitsmeßeinrichtung 30 jede Minute abstastet. Wenn man so vorgeht, bildet der Mittelwertbildner 35 jede Minute die Summe der letzten 30 gespeicherten Werte und führt das Ergebnis als Ausgangssignal zu dem einen Eingang 36 eines Teilers 37. Der zweite Eingang 38 des Teilers 37 ist als Setzeingang ausgebildet und erhält von dem Referenzwertsteller 39 einen Referenzwert, der z.B. die herrschende Luftfeuchtigkeit in einem klimatisierten Spinnstuhl des Herstellerwerkes darstellt, und zwar die Luftfeuchtigkeit, bei der die Anlage erstmals geeicht wurde.

Für den Fall, daß der Mittelwertbildner 35 die im Speicher 33 enthaltenen Werte zwecks Mittelwertbildung lediglich addiert, und nicht durch die Zahl der addierten Werte teilt, muß der Referenzwert entsprechend der Anzahl der summierten Luftfeuchtigkeitswerte aus dem Speicher 33 erhöht werden.

Der Teiler 37 teilt dann den Referenzwert am zweiten Eingang 38 durch den vom Mittelwertbildner erhaltenen Mittelwert am Eingang 36 und schickt das Ergebnis über eine Leitung 40 zu einem Multiplikator 41, der zwischen dem Regler 27 und dem Antriebsmotor 28 für das Gebläse 8 angeordnet ist. Der Multiplikator 41 multipliziert den vom Regler 27 erhaltenen Regelwert mit dem vom Teiler 37 erhaltenen Signalwert und korrigiert so den Speisedruck P1 des Gebläses. Der Grund, warum der Teiler 37 den Referenzwert durch den Mittelwert teilt, statt umgekehrt, ist darin zu sehen, daß bei einer erhöhten absoluten Luftfeuchtigkeit der Gebläsedruck P1 reduziert werden soll und umgekehrt, daß bei einer niedrigeren absoluten Luftfeuchtigkeit der Druck des Gebläses erhöht werden soll.

Selbstverständlich könnte man aber auch den Mittelwert durch den Referenzwert teilen und den Multiplikator 41 durch einen Teiler ersetzen. Es ist auch verständlich, daß bei Verwendung eines Mikroprozessors für die Regelung, wie heutzutage üblich, die Werte von der Luftfeuchtigkeitsmeßeinrichtung direkt zum Mikroprozessor geführt werden und dort entsprechend der Programmierung des Mikroprozessors verarbeitet werden können. Der Referenzwert ist in diesem Fall als eine besondere Eingabe für den Mikroprozessor zu anzusehen, er kann aber auch in Form eines Festwertspeichers im Mikroprozessor enthalten sein. Wichtig ist, daß der Mikroprozessor bei der Ausrechnung des Regelwertes für den Motor 28 die Schwankungen in der absoluten Luftfeuchtigkeit berücksichtigt. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6 ist die nach dem Speiseschacht vorgesehene Karde fest eingestellt, d.h. die Verzüge und Drehzahlverhältnisse bzw. Geschwindigkeiten der einzelnen Bestandteile der Karde sind fest vorgegeben. Diese Karde kann jedoch auch so ausgebildet werden, wie in der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 275 471 bzw. in der europäischen Patentanmeldung EP-A-0 275 115 beschrieben ist. Hier bietet sich dann die Möglichkeit, die Korrektur der Faserbandnummer entsprechend der absoluten Luftfeuchtigkeit an der Drehzahl der Speisewalze für die Karde statt am Gebläse 8 vorzunehmen. Eine erste Möglichkeit diese Korrektur an der Speisewalze der Karde vorzunehmen, ist in der Fig. 7 gezeigt.

Die dort gezeigte gesteuerte Karde 101 umfaßt von links nach rechts in Fig. 7 gesehen, am Kardeneingang ein Fasereinspeisemittel 102, mit strichpunktierter Linie dargestellt, eine Vorreißerwalze 103, auch Briseur genannt, ein Tambour 104 mit einem Deckel 105, eine Faserflor-Abnahmewalze 106, auch Dofferwalze genannt, und eine Faserflorverdichtungseinheit 107 zum Bilden eines Kardenbandes 108. Das Fasereinspeisemittel 102 umfaßt eine dreh- und antreibbare Speisewalze 109, auch Speisezyylinder genannt und eine mit diesem zusammenwirkende Speiseplatte 110, auch Muldenplatte genannt, welche um eine Schwenkachse 111 schwenkbar gelagert ist.

Die Speisewalze 109 ist stationär angeordnet und die Schwenkbarkeit der Speiseplatte 110 wird durch eine Stellschraube 112 in der Bewegungsrichtung von der Speisewalze 109 weg sowie durch einen Anschlag in der entgegengesetzten Richtung begrenzt. Die Speisewalze 109 wird durch einen Getriebemotor 113 angetrieben.

Im Betrieb wird die Faserwatte 20 vom Ausgangsende des Speiseschachts 10 der Ausführung gemäß Fig. 6 auf eine Zuführplatte 114 dem Fasereinspeisemittel 102 zugeführt. Durch die Drehung der Speisewal-

ze 109 in Umfangsrichtung U wird, in an sich bekannter Weise, die Faserwatte der wesentlich schneller drehenden Vorreißerwalze als komprimierte Fasermatte zugespeist.

Das zwischen Tambour 104 und Deckel 105 verarbeitete Faservlies wird von der Dofferwalze 106 abgenommen und an die Faservliesverdichtungseinheit 107 weitergeleitet, in welcher das Faservlies zum
5 Kardenband 108 verdichtet wird.

Das Verhältnis der Umfangsgeschwindigkeit der Dofferwalze 106 zur Umfangsgeschwindigkeit der Speisewalze 109 ergibt das sogenannte Verzugsverhältnis der Karde.

Im weiteren wird durch das Einführen der Fasermatte 20 die Speiseplatte 110 so weit von der Speisewalze 109 weggeschwenkt, bis die Speiseplatte an der Stellschraube 112 ansteht. Diese Lage der
10 Speiseplatte 110 wird als Betriebslage bezeichnet. Mit Hilfe dieser Stellschraube 112 wird demnach das Maß der Verdichtung der zwischen Speiseplatte und Speisewalze 109 befindlichen Faserwatte 20 festgelegt. Diese Klemmwirkung verursacht später beschriebene meßbare Größen im Fasereinspeisemittel 102, mittels welchen fortlaufend ein der Dichte der "eingeklemmten" Faserwatte 20 entsprechendes Signal 116 gewonnen wird.

Zur Gewinnung des Signals 116 werden, wie auch in Fig. 9 gezeigt, zwei Signale 116a, 116b von links und rechts an der Schwenkachse 111 der Speiseplatte 110 angebrachten Dehnungsmeßstreifen 139 herangezogen, welche die Querkraft der Lagerzapfen der Speisemulde fühlen. Diese Signale 116a, 116b sind an einen Meßverstärker 116c angelegt, welcher die Signale zunächst addiert und dann verstärkt, so daß das Signal 116 entsteht, welches ein verstärktes Mittelwertsignal darstellt. Der Meßwertverstärker 116c
20 wandelt die Signale der DMS-Aufnehmer um in eine DC-Spannung, die zwischen -10 und +10 Volt liegt.

Das Signal 116 wird einer Steuerung 117, zusammen mit einem Stellwertsignal 118 für die Wattendicke, einem Drehzahlsignal 119 der Dofferwalze 106 und einem Drehzahlsignal 120 der Getriebemotorwelle 121 eingegeben, wobei das Stellwertsignal 118 und das Drehzahlsignal 119 der Dofferwalze 106 einen vorgegebenen Wert haben. Der Wert des Stellwertsignales 118 kann an einem Dekadenschalter 118A
25 gewählt werden und bestimmt schließlich die gewünschte Bandnummer.

Die Steuerung "verarbeitet" die vorgenannten Signale zu einem Ausgangssignal 122, das an einen Multiplikator 41 entsprechend dem Multiplikator 41 der Fig. 6 angelegt ist. Der Multiplikator 41 erhält über eine Leitung 40 ein Signal, das auf genau die gleiche Art und Weise gewonnen worden ist, wie in Fig. 6 beschrieben. Somit multipliziert der Multiplikator 41 das Ausgangssignal 122 mit dem über die Leitung 40 erhaltenen Signal, wodurch das Ausgangssignal 122 entsprechend der absoluten Luftfeuchtigkeit korrigiert wird. Das Ausgangssignal des Multiplikators 41 bestimmt die Drehzahl des Getriebemotors 113, entsprechend der Abweichungen in der Dichte der Faserwatte 20 im Klemmspaltbereich 123 derart, daß die Dichte der Faserwatte beim Verlassen des Klemmspaltbereiches im wesentlichen ausgeglichen ist. Durch die Störgrößenaufschaltung, die durch den Multiplikator 41 bewirkt wird, ist die Steuerung der Dichte der
35 Faserwatte 20 bereits korrigiert, um Schwankungen der absoluten Luftfeuchtigkeit zu berücksichtigen, so daß das Kardenband 108 und das aus diesem hergestellten Faserband schließlich die erwünschte Bandnummer haben, ohne Beeinflussung durch die absolute Luftfeuchtigkeit.

Die Steuerung 117 setzt sich dabei im wesentlichen aus einem Mikrocomputer 117A der Firma Texas Instr., Typ 990/100MA mit der notwendigen Anzahl EPROMs Typ TMS2716, ebenfalls von Texas Instruments, zur Programmierung der Steuerfunktionen, sowie einer Regeleinheit 117B Typ D10 AKNRV 419 D-R der Firma Areg Bundesrepublik Deutschland, Gemmrigheim, zusammen. Die Regeleinheit 117B verstärkt ein vom Mikrocomputer abgegebenes Drehzahlsignal zum Ausgangssignal 122 und nimmt das Signal 120 zur Kontrolle und Regelung der Speisewalzendrehzahl auf.

Das Einlaufsignal 116 wird zunächst in einer Stufe 117C verarbeitet. In regelmäßigen, kurz nacheinander folgenden Zeitabschnitten wird der Mittelwert des Einlaufsignals neu berechnet, und zwar aus einer festen Anzahl der zuletzt gelesenen Werte. Auf diese Weise kann man, falls erwünscht, die Langzeitabweichung der Vorlage feststellen (Driftfilter). In sehr kurzen Zeitabständen, von etwa 100 ms wird in der Stufe 117C der Momentanwert des Einlaufsignals mit dem Mittelwert verglichen und die Abweichung dem Mikrocomputer 117A als Istwert mitgeteilt. Letzterer ist als PI-Regler programmiert und errechnet aus dem
50 Sollwert der Dekaden, anhand des in den EPROMs vorgegebenen Regelalgorithmus sowie vorprogrammierter gerätespezifischer Daten einen Regelwert y, der den Sollwert für den Areg-Regler 117B bildet und diesem zugeführt wird, wie schematisch mittels des entsprechenden Pfeils zwischen den Blöcken 117A und 117B angedeutet ist.

Es ist bei dieser Anordnung ebenso möglich, den Multiplikator 41 zwischen die Blöcke 117A und 117B zu setzen, so daß der Sollwert des Areg-Reglers entsprechend der absoluten Luftfeuchtigkeit korrigiert wird.

Es ist auch möglich, die Funktionen der Stufe 117C in dem Mikrocomputer durchzuführen, durch Einbau entsprechender EPROMs oder durch entsprechende Programmierung, so daß eine getrennte Stufe 117C entbehrlich ist.

Der Areg-Regler stellt eine selbständige, dem Regelmotor 113 vorgeschaltete Regelelektronik dar. Der vom Mikrocomputer 117A vorgegebene Sollwert wird in der Regelelektronik mit dem Tacho-Istwert 120 verglichen, die Differenz verstärkt und über die Leistungskreise dem Motor zugeführt. Die Regelelektronik 117B arbeitet als Spannungsdosierung und führt dem Motor nur so viel Spannung zu, wie zum Aufbringen des geforderten Drehmoments und Einhalten der Drehzahl erforderlich ist.

Die in der Fig. 8 gezeigte geregelte Karde ist der gesteuerten Ausführung gemäß Fig. 7 ähnlich und die gleichen Bezugszeichen sind für die gleichen Teile verwendet worden. Diese gemeinsamen Teile werden hier nicht nochmals ausführlich beschrieben, sondern nur die Unterschiede gegenüber der Ausführung gemäß Fig. 7 betont. Wesentlich bei dieser Vorrichtung ist zunächst, daß unmittelbar nach der Verdichtungseinheit 107, in Förderrichtung des Faserbandes gesehen, eine aus der EP-A-00 78 393 bekannte Vorrichtung 210 die Masse oder auch Dichte des Faserbandes ermittelt und ein der Dichte entsprechendes Signal 211 an eine Regelung 217 abgibt. Mit anderen Worten werden hier evtl. auftretende Schwankungen des Faserbandes direkt festgestellt und in die Regelung 217 einbezogen, um auf diese Weise eine Regelung der Dichte des Kardenbandes 108 zu erhalten. Die Regelung 217 in diesem Beispiel werden folgende Signale zugeführt: erstens das Signal 116, das entsprechend dem Signal 116 der Ausführung gemäß Fig. 7 gewonnen wird, ein Stellwertsignal 118 für die erwünschte Faserbandnummer, ein Drehzahlsignal 119 der Dofferwalze 116 und ein Drehzahlsignal 120 der Getriebemotorwelle 121, sowie das bereits erwähnte Signal 211, wobei das Stellwertsignal 118 und das Drehzahlsignal 119 der Dofferwalze 106 wie bei der Ausführung gemäß Fig. 7 vorgegebene Werte haben. Auch hier kann der Wert des Stellwertsignals 118 an einem Dekadenschalter 118A gewählt werden.

Auch hier verarbeitet die Regelung 217 die vorgenannten Signale zu einem Ausgangssignal 122, mittels welchem die Drehzahl des Getriebemotors 113 entsprechend den Abweichungen der Dichte der Faserwatte 20 im Klemmspaltbereich 123 und den durch die Vorrichtung 210 festgestellten Abweichungen derart korrigiert wird, daß die Dichte des Faserbandes beim Verlassen der Karde 101 im wesentlichen ausgeglichen ist. Auch hier wird das Ausgangssignal 122 der Regelung nicht direkt dem Getriebemotor zugeführt, sondern über einen Multiplikator 41, wo es mit dem Korrektursignal von der Leitung 40 der Luftfeuchtigkeitsmeßeinrichtung 30 bis 39 entsprechend der absoluten Luftfeuchtigkeit korrigiert wird.

Die Regelung 217 setzt sich in diesem Fall wiederum im wesentlichen aus dem Computer 117A der Firma Texas Instruments, Typ 990/100MA mit der notwendigen Anzahl EPROMs Typ TMS2716, ebenfalls von Texas Instruments, zur Programmierung der Steuerfunktionen, sowie einer Regeleinheit 117B, Typ D10 AKNRV 419D-R der Firma Areg (Bundesrepublik Deutschland, Gemmrigheim) zusammen. Die Regeleinheit 117B verstärkt das vom Mikrocomputer abgegebene Drehzahlsignal zum Ausgangssignal 122 und nimmt das Signal 120 zur Kontrolle und Regelung der Speisenwalzendrehzahl auf. Auch hier wäre es möglich, den vom Mikrocomputer 117A erhaltenen Sollwert erst mit dem Korrekturwert für die absolute Luftfeuchtigkeit zu multiplizieren und den korrigierten Sollwert als Eingangssollwert für den Areg-Regler 117B zu verwenden.

Das Einlaufsignal 116 wird zunächst in der Stufe 117C verarbeitet. In regelmäßigen, kurz nacheinander folgenden Abständen wird der Mittelwert des Einlaufsignals neu berechnet und zwar aus einer festen Anzahl der zuletzt gelesenen Werte. Auf diese Weise kann man die Langzeitabweichung der Faservorlage beseitigen. Die immer wieder neu vorgenommene Mittelwertbildung wirkt sich aus, als ob ein Driftfilter vorhanden wäre. In sehr kurzen Zeitabständen von etwa 100 ms wird in der Stufe 117C der Momentanwert des Einlaufsignals mit dem zuletzt ermittelten Mittelwert verglichen und zwar auf die Weise, daß der Quotient Mittelwert/Momentanwert gebildet wird, um ein Signal z zu gewinnen, welches zeigt, ob die Faserdichte im Klemmspalt momentan zunimmt oder abnimmt. Das Signal z kann als "Tendenzsignal" aufgefaßt werden. In der nachfolgenden Stufe 117D, die als Multiplikator ausgebildet ist, wird das Signal t mit einem Regelsignal y vom Mikrocomputer 117A multipliziert und das Ergebnis dieser Multiplikation wird als Sollwert dem Areg-Regler 117B zugeführt. Bei diesem Beispiel ist es auch möglich den Korrekturwert vom Teiler 37, d.h. den Korrekturwert für die absolute Luftfeuchtigkeit, ebenfalls dem Multiplikator 117D zuzuführen, wodurch der Sollwert des Areg-Reglers 117B entsprechend korrigiert wird.

Wie bei der Ausführung gemäß Fig. 7 stellt der Areg-Regler eine selbständige, dem Regelmotor 113 vorgeschaltete Regelelektronik dar. Der vom Multiplikator 117D ermittelte Sollwert wird in der Regelelektronik mit dem Tacho-Istwert 120 verglichen, die Differenz verstärkt und über die Leistungskreise dem Motor zugeführt. Die Regelelektronik 117B arbeitet als Spannungsdosierung und führt dem Motor nur so viel Spannung 122 zu, wie zum Aufbringen des geforderten Drehmoments und Einhalten der Drehzahl erforderlich ist.

Wie früher erwähnt, stellt der Wert des Stellwertsignals 118, der an dem Dekadenschalter 118A gewählt wird, die gewünschte Bandnummer dar. Dieses Sollwertsignal 118 wird zusammen mit einem Istwertsignal für die Bandnummer bzw. Banddichte der Stufe 117E zugeführt, welche die beiden Signale subtrahiert, um die Abweichung festzustellen. Diese Abweichung, d.h., das der Abweichung proportionale Signal e wird dem

Mikrocomputer 117A zugeführt, der in diesem Beispiel durch entsprechende EPROMs als PI-Regler ausgebildet ist. In diesem Regler wird der vorher erwähnte Regelwert y berechnet und zwar entsprechend der nachfolgenden Formel:

$$y(t) = K \left[e(t) + \frac{1}{T_Y} \int_0^T e(t) dt \right]$$

K = Proportional-Anteil

T_Y = Integral-Anteil

Zusätzlich soll erwähnt werden, daß der Tachoinitiator 119A die Geschwindigkeit des Abnehmers 106 mißt. Diese Geschwindigkeit, die im Betrieb konstant sein sollte, und im Betrieb auf einen konstanten Wert geregelt wird, ist für den Mikrocomputer 117A ein wichtiger Wert, vor allem bei Inbetriebnahme der Anordnung, da hier der Wert nicht konstant ist und eine entsprechende Anlaufregelung vorgenommen werden muß.

Es versteht sich, daß die Funktionen der Stufen 117C, 117D, 117B und 117E bei Bedarf in dem Mikrocomputer 117A durchgeführt werden können, sofern dieser entsprechend programmiert ist.

Die erfindungsgemäße Korrektur kann auch bei einer Strecke angewandt werden, wie nunmehr anhand der Fig. 10 beschrieben wird.

Die Fig. 10 zeigt ein gesteuertes Streckwerk, dem mehrere sich überlagernde Kardenbänder, welche eine Fasermatte 315 bilden, auf einem Zuführtisch 314 zugeführt werden. Die Kardenbänder laufen zunächst durch ein Einspeisemittel für das Streckwerk, wobei das Einspeisemittel ähnlich dem Einspeisemittel 102 der Fig. 7 ausgebildet ist. Anstelle der in Fig. 7 gezeigten Speiseplatte 110 wird jedoch hier eine Gegenwalze 310 verwendet. Diese Gegenwalze 310 bildet zusammen mit der Speisewalze 309 einen Klemmspalt. Im Gegensatz zur Speisewalze 309 ist die Gegenwalze 310 nicht angetrieben, d.h. ist frei drehend und wird durch die zwischen der Gegenwalze und der Speisewalze liegende Fasermatte 315 geschleppt.

Die Gegenwalze 310 ist schwenkbar an einem Schwenkhebel 302 drehbar befestigt. Nach dem Einspeisemittel durchläuft die Fasermatte 315 zwei voneinander mit Abstand angeordnete Walzenpaare 303 und 304, die aus der Streckwerktechnik bestens bekannt sind und deshalb nicht weiter beschrieben werden. Es soll lediglich im Zusammenhang mit der Funktion des Einspeisemittels erwähnt werden, daß die beiden unteren Walzen (mit Blick auf Fig. 10) gesehen) der Walzenpaare 303 und 304 mit einer fixen, den Verzug im Streckwerk ergebenden Drehzahl angetrieben werden. Die oberen Walzen der oberen Walzenpaare 303 und 304 sind in analoger Weise zur Walze 301 ebenfalls von der Fasermatte geschleppt.

Bei diesem Streckwerk ist die Lage des Schwenkhebels 302 und daher der Gegenwalze 310 festgelegt. Ein Signal 316, das der Pressung der Fasermatte 315 im Preßspalt zwischen der Speisewalze 309 und der Gegenwalze 310 proportional ist, wird von einer der mechanischen Feststellvorrichtung 112 zugeordneten Kraftmeßdose 341 erzeugt.

Es ist auf Anhieb zu erkennen, daß die Steuerung 117 des Streckwerkes gemäß Fig. 10 genau so aufgebaut ist wie die Steuerung 117 der Karde gemäß Fig. 7, weshalb für die entsprechenden Teile die gleichen Bezugszeichen gewählt worden sind wie bei der Fig. 7.

Die Funktion dieser Steuerung ist auch analog der Funktion der Steuerung der Fig. 7 zu verstehen.

Treten bei der Zufuhr der Fasermatte 315 unterschiedliche Kräfte im Preßspalt auf, so führen diese zu Änderungen des Signals 316, welche von der Steuerung 117 in der zuvor mit Bezug auf Fig. 7 beschriebenen Weise verarbeitet werden, um die Drehzahl der Speisewalze 309 in dem Sinne zu verändern, daß die Pressung im Preßspalt konstant bleibt. Zu diesem Zweck gibt das Signal 319 die vorgegebene feste Drehzahl der unteren Walze des Walzenpaares 304 an die Steuerung weiter. Das Signal 118 bestimmt die erwünschte Bandnummer am Ausgang des Streckwerkes und wird über einen Dekadenschalter 118A gewählt. Die Steuerung 117 erhält außerdem das Drehzahlsignal 120, d.h. das Istwertsignal der Getriebemotorwelle 121 und regelt diese Drehzahl mit dem Ausgangssignal 122.

Die Korrektur entsprechend der absoluten Feuchtigkeit erfolgt auch hier über die Leitung 40 und den Multiplikator 41, wobei diese Korrektur auch entsprechend der im Zusammenhang mit Fig. 7 beschriebenen Art und Weise innerhalb der Steuerung 117 vorgenommen werden kann.

Eine weitere Entwicklung eines Streckwerkes ist in der Fig. 11 gezeigt, hier in Form eines geregelten Streckwerkes. Die Grundanordnung des Einspeisemittels sowie der Walzenpaare ist der der Fig. 10 identisch, weshalb für die gleichen Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet worden sind, so daß diese Grundanordnung hier nicht noch mal beschrieben werden muß. Am Ausgang des Streckwerkes befindet sich eine Vorrichtung 210 zur Ermittlung der Dichte des Faserbandes und mittelbar nach einem Faserverdichtungstrichter 312 vorgesehen. Die Vorrichtung 210 ist aus der EP-A-0 078 393 für sich bekannt und gleich ausgebildet wie die mit dem gleichen Bezugszeichen vorgesehene Vorrichtung 210 der Fig. 8.

Mit anderen Worten handelt es sich bei der Vorrichtung 210 um ein Paar gegeneinander preßbare Walzen, deren Peripherien derart ineinandergreifen, daß eine seitlich begrenzte, das Faserband führende Klemmzone entsteht. Dabei ist die Walze 213 stationär und die andere Walze 214 bewegbar angeordnet, um eine den Schwankungen der Dichte des Faserbandes entsprechende Bewegung durchzuführen. Diese Bewegungen werden in der Anwendungspraxis dieser Vorrichtung durch einen sogenannten Näherungsschalter (nicht gezeigt) abgetastet und das den Dichteschwankungen entsprechende Signal 211 erzeugt.

Anstelle eines Näherungsschalters kann als Variante (mit gestrichelten Linien dargestellt) die Bewegung der Walze 214 relativ zur Gegenwalze 213 durch eine in einer Stellschraube 312 integrierte Kraftmeßdose 321 ermittelt werden. Dazu wird die Walze 214 drehbar an einem dem Schwenkhebel 302 der Fig. 10 funktionell entsprechenden Schwenkhebel 320 gelagert. Im Betrieb öffnet das sich durch den Trichter 322 hindurchbewegende Faserband die Walzen 213 und 214 um einen vorgegebenen Betrag bis der Schwenkhebel 320 an der Stellschraube 312 ansteht. Die dadurch im feststehenden Klemmspalt der Walzen 213 und 214 der unterschiedlichen Dichte des Faserbandes entsprechenden, unterschiedlichen Kräfte werden durch die Kraftmeßdose 321 erfaßt und als Signal 211 in eine Regelung 217 geben.

Es ist aus Fig. 11 ohne weiteres ersichtlich, daß die Regelung 217 genauso aufgebaut ist, wie die entsprechende Regelung 217 der Fig. 8, weshalb auch für gleiche Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet worden sind. Auch ist die Funktion der insgesamt durchgeführten Regelung gemäß Fig. 11 der der Fig. 8 entsprechend, so daß auch diese Regelung im einzelnen nicht beschrieben werden muß. Durch das Signal 211 werden evtl. auftretende Schwankungen des Faserbandes direkt am Ausgang der Strecke festgestellt und bei der Regelung berücksichtigt.

Auch hier sieht man, daß die erfindungsgemäße Korrektur über die Leitung 40 und den Multiplikator 41 durchgeführt werden, wobei auch hier diese Teile ggf. in der Regelung 217 integriert werden können, so wie dies im Zusammenhang mit der Fig. 8 beschrieben worden ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines gleichmässigen kontinuierlichen Faserbandes in einer Anlage, bei der eine aus Faserflocken erzeugte Faserwatte (20) einer Karde (21; 101) zugeführt und von dieser sowie ggf. einer der Karde nachgeschalteten Strecke (25) durch Kardieren, Verstrecken und ggf. Dublieren zu einem Faserband (108) einer erwünschten Bandnummer umgebildet wird, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Anlage die absolute Luftfeuchtigkeit gemessen wird, diese mit einem Referenzwert verglichen und zu einem Korrektursignal gebildet wird, welches die Steuerung bzw. Regelung des Herstellungsverfahrens dementsprechend korrigiert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Anlage mit einem Flockenspeiser (2) einer Karde (21; 101) und ggf. einer Strecke (25), wobei mindestens eine der genannten Anlagenteile mittels eines Regelvorganges geregelt und die Korrektur dem Regelvorgang überlagert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur in Form einer Störgrößenaufschaltung vorgenommen wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß aus der kontinuierlich oder in regelmäßigen Zeitabständen gemessenen absoluten Luftfeuchtigkeit ein Mittelwert gebildet wird und die Korrektur entsprechend fortschreitenden Änderungen des Mittelwertes vorgenommen wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Anlage mit mehreren Karden (21; 101) die gleiche Korrektur für alle Karden bzw. alle diesen vorgeschalteten Flockenschächten (10) bzw. alle diesen nachgeschalteten Strecken (25) verwendet wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, bei einer Anlage mit einem Flockenspeiser (2) und einer diesen nachgeschalteten Karde (21; 101) sowie ggf. einer der Karde nachgeschalteten Strecke (25), gekennzeichnet durch mindestens eine im Bereich der Anlage vorgesehene Meß- bzw. Ermittlungseinrichtung (30) für die herrschende absolute Luftfeuchtigkeit und eine Steuerung bzw. eine Regelung (31-41) zum Steuern bzw. Regeln der Anlage entsprechend des von der Meßeinrichtung ermittelten Schwankungen des Mittelwertes der absoluten Luftfeuchtigkeit.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der der Flockenspeiser mit einer Flockenspeisungsregelung ausgestattet ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur durch eine auf die Flockenspeisungsregelung (27) wirkende Störgrößenaufschaltung vorgenommen ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Flockenspeisungsregelung (27) in an sich bekannter Weise die Flockenspeisung durch Änderung des auf den im Speiseschacht vorhandenen Faserflocken ausgeübten Druckes beeinflußt, beispielsweise durch Regelung des Ausgangsdruckes eines die Faserflocken in den Schacht befördernden Gebläses (8).
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Flockenspeisungsregelung durch Regelung des Abstandes zwischen den am Ausgang des Speiseschachtes vorgesehenen Abzugswalzen (13, 14) bzw. der Drehgeschwindigkeit dieser Abzugswalzen erfolgt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Karde eine geregelte Karde (Fig. 8) ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur durch eine auf die Kardenregelung (217) wirkende Störgrößenaufschaltung (41) vorgenommen ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kardenregelung durch Regelung der Drehgeschwindigkeit der vor dem Briseur (103) angeordneten Speisewalze (109) erfolgt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Karde eine Kardensteuerung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur durch eine auf die Kardensteuerung (Fig. 7) wirkende Störgrößenaufschaltung (41) vorgenommen ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kardensteuerung (Fig. 7) durch Steuerung der Drehgeschwindigkeit der vor dem Briseur (103) angeordneten Speisewalze (109) erfolgt.
14. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der die Karde eine Kardenregelung mit Störgrößenaufschaltung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur durch eine auf die Kardenregelung mit Störgrößenaufschaltung (Fig. 8) zusätzlich wirkende Störgrößenaufschaltung (41) vorgenommen ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kardenregelung mit Störgrößenaufschaltung (Fig. 8) durch korrigierte Regelung der Drehgeschwindigkeit der vor dem Briseur (103) angeordneten Speisewalze (109) erfolgt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der eine Streckensteuerung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur durch eine auf die Streckensteuerung (Fig. 10) wirkende Störgrößenaufschaltung (41) vorgenommen ist.
17. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Streckensteuerung (Fig. 10) durch Steuerung der Drehgeschwindigkeit der vor dem Eingangswalzenpaar (303) angeordneten Speisewalze (309) erfolgt.
18. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der eine Streckenregelung mit Störgrößenaufschaltung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur durch eine auf die Streckenregelung mit Störgrößenaufschaltung (Fig. 11) zusätzlich wirkende Störgrößenaufschaltung (41) vorgenommen ist.

Claims

1. A method for producing an even continuous sliver in a plant, in which a fibre wadding (20) produced from fibre flocks is supplied to a carding machine (21; 101) and is converted by it as well as, optionally,
5 by a draw frame (25) situated behind said carding machine into a sliver (108) of a desired yarn count by carding, drawing and, optionally, doubling, characterized in that in the zone of the plant the absolute air humidity is measured, that it is compared with a reference value and that it is formed into a correction signal which corrects the control or regulation of the manufacturing process accordingly.
- 10 2. A method as claimed in claim 1, characterized in that in a plant with a stock chute feed (2) of a card (21; 101) and, optionally, a draw frame (25) at least one of the said parts of the plant are controlled by means of a control process and that the correction is laid over the control process.
- 15 3. A method as claimed in claim 1 or 2, characterized in that the correction is made in form of a disturbance variable feed-forward system.
4. A method as claimed in one of the previous claims, characterized in that from the absolute air humidity which is measured continuously or in regular intervals there is formed a mean value and that the correction is made according to progressive changes in the mean value.
- 20 5. A method as claimed in one of the previous claims, characterized in that in a plant with several carding machines (21; 101) the same correction is used for all carding machines or for all stock chute feeds (10) situated before said carding machines or for all draw frames (25) situated behind said carding machines.
- 25 6. An apparatus for carrying out the method as claimed in one or several of the previous claims, in a plant with a stock chute feed (2) and a carding machine (21; 101) situated behind said feed as well as, optionally, a draw frame (25) situated behind said carding machine, characterized by at least one measuring or detecting device (30) for the prevailing absolute air humidity provided in the zone of the
30 plant and a control unit or automatic control (31 to 41) for controlling or regulating the plant according to the fluctuations of the mean value of the absolute air humidity as determined by the measuring device.
- 35 7. An apparatus as claimed in claim 6, in which the stock chute feed is provided with a stock chute feed control unit, characterized in that the correction is carried out by a disturbance variable feed-forward system acting on the stock chute feed control unit (27).
- 40 8. An apparatus as claimed in claim 7, characterized in that the stock chute feed control unit (27) influences in the known manner the flock feed by changing the pressure on the fibre flocks situated in the feed chute, for example by regulating the output pressure of a blower unit (8) conveying the fibre blocks into the chute.
9. An apparatus as claimed in claim 7, characterized in that the flock feed control is effected by controlling the distance between the draw-off rollers (13, 14) situated at the output of the feed chute or
45 the speed of said draw-off rollers.
10. An apparatus as claimed in claim 6, in which the card is a controlled card (Fig. 8), characterized in that the correction is carried out by a disturbance variable feed-forward system (41) acting on the carding machine control unit (217).
- 50 11. An apparatus as claimed in claim 10, characterized in that the card control is effected by controlling the speed of the feed roller (109) situated in front of the licker-in (103).
- 55 12. An apparatus as claimed in claim 6, in which the card comprises a card control unit, characterized in that the correction is carried out by a disturbance variable feed-forward system (41) acting on the card control unit (Fig. 7).

13. An apparatus as claimed in claim 12, characterized in that the card control unit (Fig. 7) is carried out by controlling the speed of the feed roller (109) situated in front of the lick-in (103).
- 5 14. An apparatus as claimed in claim 6, in which the card is provided with a card control with a disturbance variable feed-forward system, characterized in that the correction is carried out by a disturbance variable feed-forward system (41) acting additionally on the card control with disturbance variable feed-forward system (Fig. 8).
- 10 15. An apparatus as claimed in claim 14, characterized in that the card control with disturbance variable feed-forward system (Fig. 8) is carried out by the corrected regulation of the speed of the feed roller (109) situated in front of the lick-in (109).
- 15 16. An apparatus as claimed in claim 6, in which a draw frame control unit is provided, characterized in that the correction is effected by a disturbance variable feed-forward system (41) acting on the draw-frame control unit (Fig. 10).
17. An apparatus as claimed in claim 16, characterized in that the draw frame control (Fig. 10) is effected by controlling the speed of the feed roller (309) situated in front of the pair of input rollers (303).
- 20 18. An apparatus as claimed in claim 6, , in which a draw frame control unit with a disturbance variable feed-forward system is provided, characterized in that the correction is effected by a disturbance variable feed-forward system (41) acting additionally on the draw frame control unit with disturbance variable feed-forward system (Fig. 11).

25 Revendications

1. Procédé pour la fabrication d'un ruban de fibres régulier et continu, dans une installation dans laquelle une nappe de fibres (20) produite par des flocons de fibres est dirigée vers une cardé (21; 101) et est transformée par celle-ci, ainsi que, le cas échéant, par un banc d'étirage (25) placé en aval de celle-ci,
30 en un ruban de fibres (108) possédant un numéro de ruban désiré, par cardage, étirage et, le cas échéant, par doublage, caractérisé par le fait que, dans la zone de l'installation, l'humidité absolue de l'air est mesurée, celle-ci est comparée avec une valeur de référence et est transformée en un signal de correction qui corrige en correspondance la
35 commande du procédé de fabrication, respectivement la régulation.
2. Procédé selon revendication 1, caractérisé par le fait que, dans une installation ayant un distributeur de flocons (2), une cardé (21; 101) et le cas échéant un banc
40 d'étirage (25), au moins une des parties citées de l'installation est réglée à l'aide d'un processus de réglage, et la correction est prioritaire au processus de réglage.
3. Procédé selon revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que
45 la correction est faite sous forme de compensation de perturbation.
4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que, par la mesure continue ou à intervalles de temps réguliers de l'humidité absolue de l'air, une valeur
50 moyenne est élaborée, et la correction est faite en fonction de la marche des variations de la valeur moyenne.
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait que,
55 dans une installation ayant plusieurs cardes (21; 101), la même correction est utilisée pour toutes les cardes, respectivement pour tous les silos de flocons (10) placés en amont, respectivement pour tous les bancs d'étirage (25) placés en aval de celles-ci.

6. Dispositif pour la réalisation du procédé selon l'une ou plusieurs des revendications précédentes, dans une installation ayant un distributeur de flocons (2) et une carte (21; 101) placée en aval de celui-ci, ainsi que le cas échéant un banc d'étirage (25) placé en aval de la carte, caractérisé par
5 au moins un arrangement de mesure respectivement de détection (30), prévu dans la zone de l'installation, afin de mesurer l'humidité absolue régnant dans cette zone, et une commande respectivement une régulation (31 - 41) pour commander respectivement moduler l'installation en fonction des variations de la valeur moyenne de l'humidité absolue, détectées par l'arrangement de mesure.
- 10 7. Dispositif selon revendication 6, dans lequel le distributeur de flocons est équipé d'une régulation de l'alimentation de flocons, caractérisé par le fait que la correction est faite par une compensation de perturbation agissant sur la régulation de l'alimentation de flocons (27).
- 15 8. Dispositif selon revendication 7, caractérisé par le fait que la régulation de l'alimentation de flocons (27) influence l'alimentation de flocons, d'une manière connue en soi, par changement de la pression exercée sur les flocons de fibres présents dans le silo
20 d'alimentation, par exemple par régulation de la pression de sortie d'un ventilateur (8) qui transporte les flocons de fibres dans le silo.
9. Dispositif selon revendication 7, caractérisé par le fait que
25 la régulation de l'alimentation de flocons est réalisée par variation de la distance existant entre les rouleaux d'extraction (13, 14) prévus à la sortie du silo d'alimentation respectivement de la vitesse de rotation de ces rouleaux d'extraction.
- 30 10. Dispositif selon revendication 6, dans lequel la carte est une carte réglée (figure 8), caractérisé par le fait que la correction est faite par une compensation de perturbation (41) agissant sur le réglage de carte (217).
- 35 11. Dispositif selon revendication 10, caractérisé par le fait que la régulation de la carte est réalisée par modulation de la vitesse de rotation du rouleau alimentaire (109) disposé devant le briseur (103).
- 40 12. Dispositif selon revendication 6, dans lequel la carte possède un asservissement, caractérisé par le fait que la correction est faite par une compensation de perturbation (41) agissant sur l'asservissement de la carte (figure 7).
- 45 13. Dispositif selon revendication 12, caractérisé par le fait que l'asservissement de la carte (figure 7) est réalisé par modulation de la vitesse de rotation du rouleau alimentaire (109) disposé devant le briseur (103).
- 50 14. Dispositif selon revendication 6, dans lequel la carte possède un réglage de carte avec compensation de perturbation, caractérisé par le fait que la correction est faite par une compensation de perturbation (41) agissant en plus sur le réglage de carte avec compensation de perturbation (figure 8).
- 55 15. Dispositif selon revendication 14, caractérisé par le fait que le réglage de carte avec compensation de perturbation (figure 8) se fait par la modulation corrigée de la vitesse de rotation du rouleau alimentaire (109) disposé devant le briseur (103).

16. Dispositif selon revendication 6, dans lequel un asservissement de banc d'étirage est prévu, caractérisé par le fait que la correction est faite par une compensation de perturbation (41) agissant sur l'asservissement de banc d'étirage (figure 10).

5

17. Dispositif selon revendication 16, caractérisé par le fait que l'asservissement de banc d'étirage (figure 10) est réalisé par modulation de la vitesse de rotation du rouleau alimentaire (309) disposé devant la paire de rouleaux d'entrée (303).

10

18. Dispositif selon revendication 6, dans lequel un réglage de banc d'étirage avec compensation de perturbation est prévu, caractérisé par le fait que la correction est faite par une compensation de perturbation (41) agissant en plus sur le réglage de banc d'étirage avec compensation de perturbation (figure 11).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

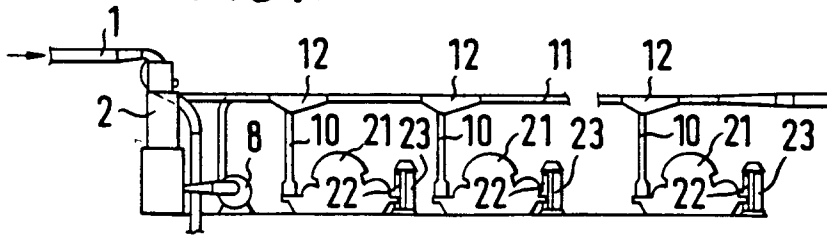


FIG. 2

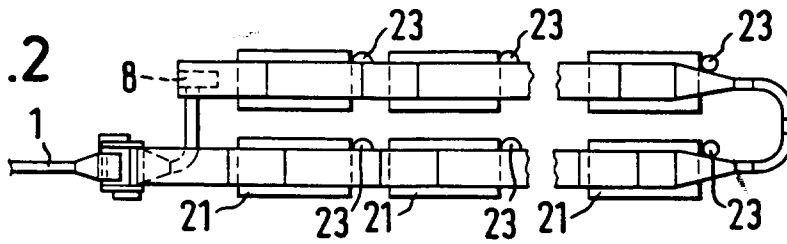


FIG. 5

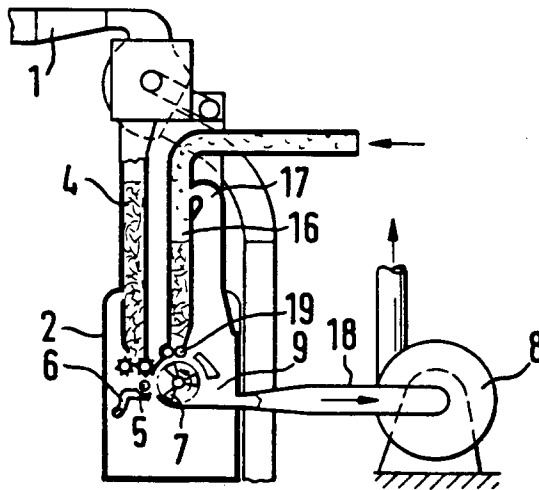


FIG. 3

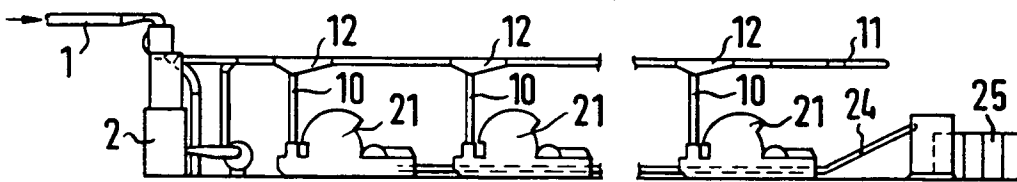


FIG. 4

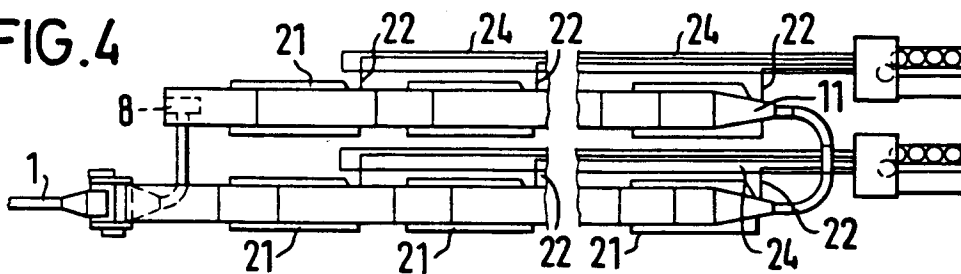


FIG. 6

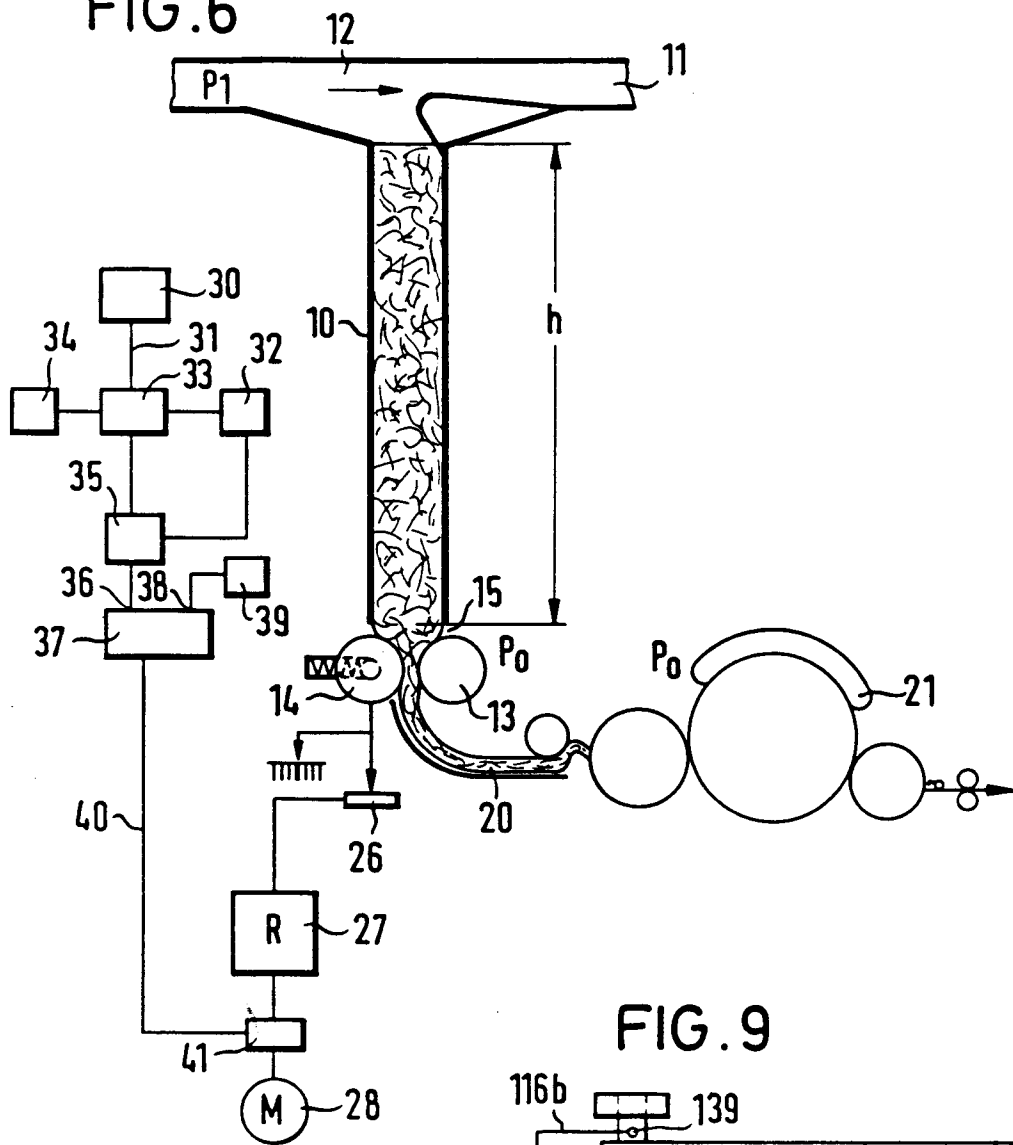


FIG. 9

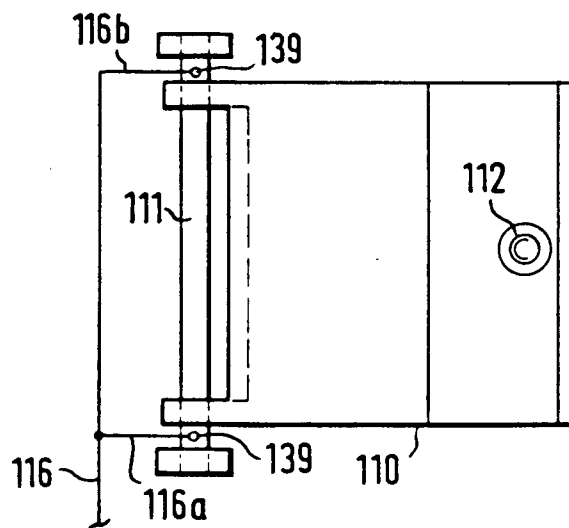


FIG. 7

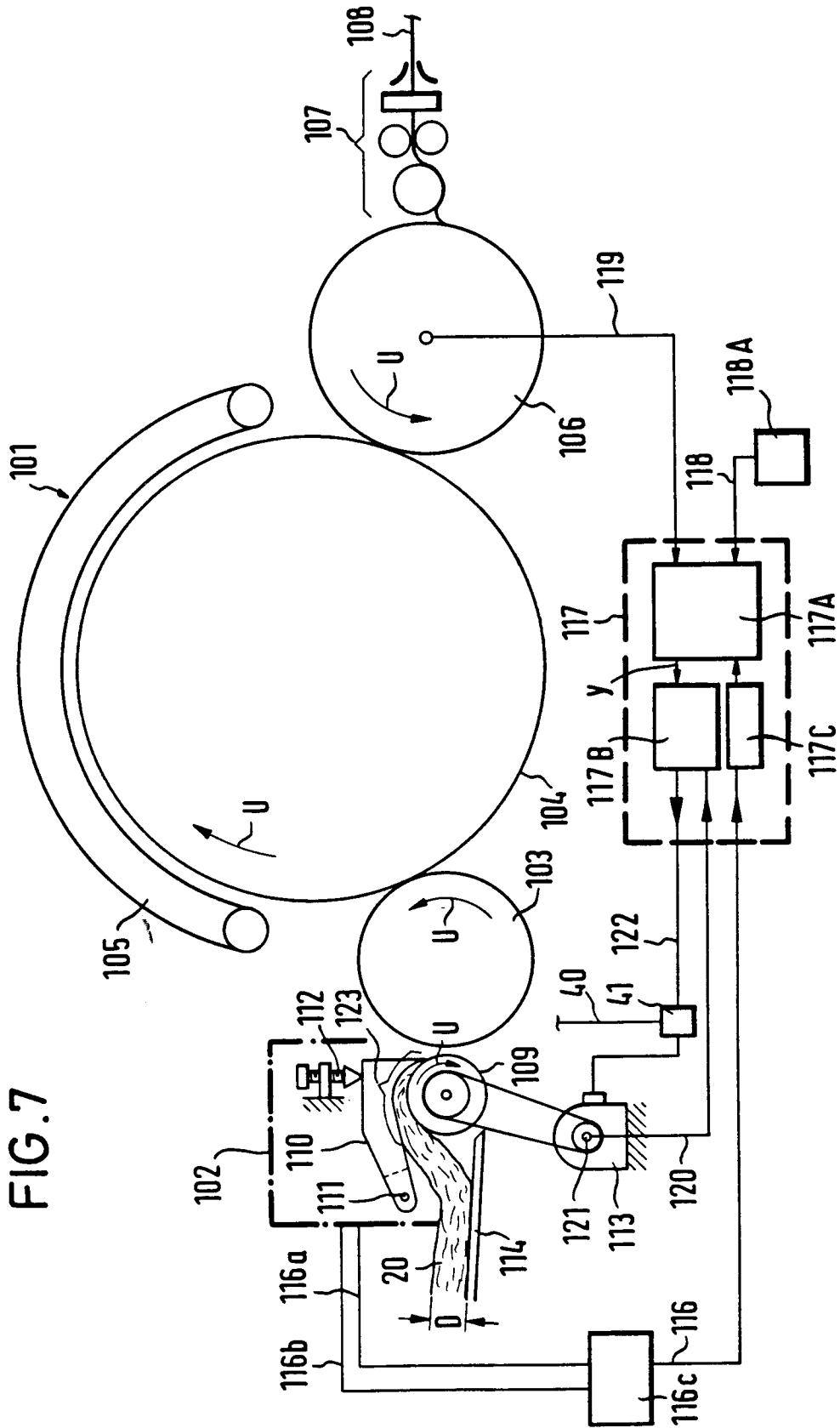


FIG. 8.

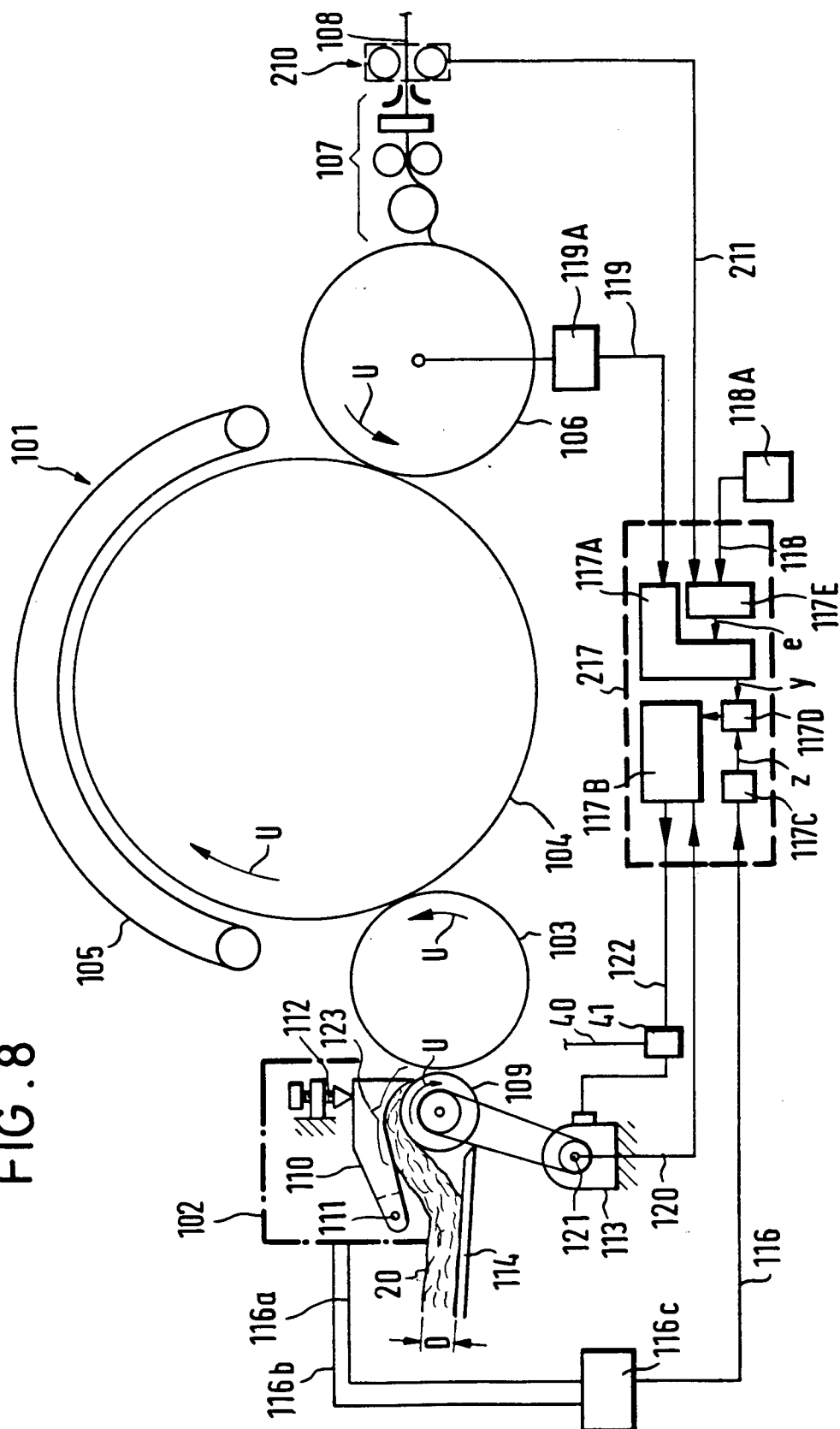


FIG. 10

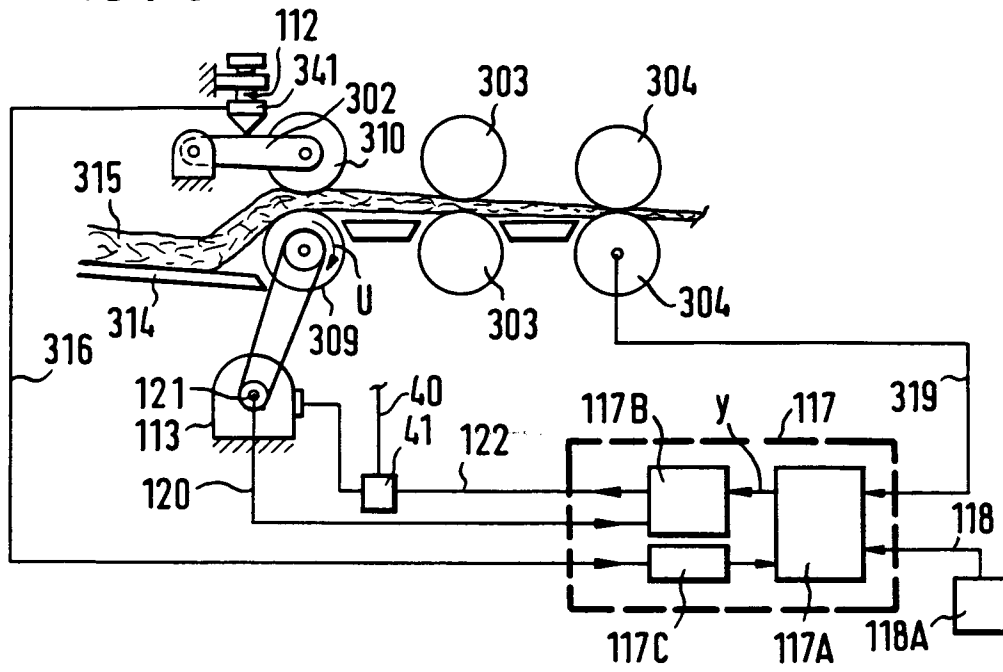


FIG.11

