



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 383 246 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
15.05.2002 Patentblatt 2002/20

(51) Int Cl.7: **D01G 23/04**, D01G 13/00

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
28.09.1994 Patentblatt 1994/39

(21) Anmeldenummer: **90102745.8**

(22) Anmeldetag: **12.02.1990**

(54) **Dosierverfahren und -vorrichtung zur Abgabe vorgebbarer Mengen von Faserflocken**

Method and apparatus for supplying given quantities of fibre flock

Procédé et appareil pour alimenter les flocons de fibres en quantité donnée

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

(30) Priorität: **14.02.1989 DE 3904390**
27.04.1989 DE 3913997

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.08.1990 Patentblatt 1990/34

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

(72) Erfinder:
• **Brütsch, Peter**
CH-8212 Neuhausen (CH)
• **Stäheli, Paul**
CH-9535 Wilen b. Wil (CH)

• **Demuth, Robert**
CH-8309 Nürensdorf (CH)
• **Faas, Jürg**
CH-8474 Dinhard (CH)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 490 526 **DE-A- 196 821**
DE-A- 2 050 111 **DE-A- 2 436 096**
DE-A- 3 244 619 **DE-A- 3 713 590**
FR-A- 1 270 586 **FR-A- 2 588 282**
US-A- 4 275 483 **US-A- 4 682 388**

EP 0 383 246 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur dosierten Mischung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie einen Mischer nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

[0002] Ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung dieser Art ist aus der DE-A-24 36 096 bekannt. Verwandte Verfahren und Vorrichtungen sind beispielsweise aus der britischen Patentschrift 735 172 bzw. der entsprechenden schweizerischen Patentschrift 313 355 bekannt. Weiterhin ist ein ähnliches Verfahren bzw. eine ähnliche Vorrichtung aus der DE-A-37 13 590 bekannt, wobei zusätzlich eine Öffnerwalze unterhalb der Speisewalzen angeordnet ist.

[0003] Weitere Beispiele sind ferner der deutschen Patentschrift 196 821 der deutschen Patentschrift 31 51 063 und der japanischen Schrift 62-263327 zu entnehmen.

[0004] Bei der Herstellung von Garn werden üblicherweise Mischungen aus verschiedenen faserartigen Bestandteilen, d.h. Fasern verschiedener Provenienzen, Sorten, Qualitäten, Farben oder anderer Merkmale vermischt, um Fasermischungen zu erzeugen, die anschließend kardiert und den weiteren Spinnereiprozessen zugeführt werden.

[0005] Das Mischen kann beispielsweise derart erfolgen, daß die verschiedenen Fasersorten in jeweilige Füllschächte eingefüllt und mittels der am unteren Ende der Flockenschächte angeordneten Speisewalzen auf einem unterhalb der Schächte umlaufenden Förderband abgelegt werden. Hierdurch entsteht ein kontinuierliches Schichtgebilde auf dem Förderorgan, welches dann einer Öffnerwalze zugeführt wird, wobei diese Öffnerwalze einzelne Flocken aus dem Schichtgebilde herauslöst und für eine gute Durchmischung der verschiedenen Fasern der verschiedenen Schichten sorgt. Durch Steuerung der Drehgeschwindigkeit der einzelnen Speisewalzen gelingt es, die jeweils erwünschten Proportionen der einzelnen Faserbestandteile zu bestimmen.

[0006] Man bemüht sich, die Füllhöhe der Faserflocken in den einzelnen Schächten so zu steuern, daß diese Füllhöhe annähernd konstant bleibt, damit bei konstanter Füllhöhe und vorgegebener Drehzahl der Speisewalzen die jeweils erwünschten Fasermengen auf das umlaufende Förderband dosiert werden.

[0007] Die oben genannte DE-A-24 36 096 beschreibt ein System zur Erzeugung von gemischten spinnbaren Fasermaterialien. Am Boden eines Sammelkastens sind zwei Transportwalzen und zwei Abgabewalzen angeordnet. Beide Transportwalzen werden durch einen Antrieb mit veränderbarer Drehzahl angetrieben. Die eine Abgabewalze ist fest angeordnet, die andere ist federbelastet angeordnet und mit dem beweglichen Kern eines Transformators befestigt. Eine Veränderung der Faserdicke bewirkt eine Bewegung des Kernes, wodurch ein Signal zur Steuerung des Antriebs der Transportwalzen erzeugt wird. Hierdurch wird bei einer Veränderung der Faserdicke die Drehzahl der beiden Transportwalzen geändert, damit wird bezweckt, daß eine gleichmassige Dichte des Materials zwischen den Abgabewalzen eingehalten wird. Da sich ein Abstand zwischen den Transportwalzen und den Abgabewalzen befindet, ist die ganze Regelung zeitverzögert und dies führt zu Schwingungen in der Regelung. Im übrigen ist in der DE-A-24 36 096 keine eigentliche Wegmessung mit dem beweglichen Kern möglich.

[0008] Die CH-Patentschrift 490526 beschreibt ein Verfahren zur dosierten Mischung von verschiedenen Fasersorten, die in jeweilige Flockenschächte eingefüllt werden. Aus Ende jedes Flockenschachtes befindet sich ein Abzugswalzenpaar, das eine Faserwatte an ein Lieferwalzenpaar weiterleitet, wobei im Bereich zwischen dem Abzugswalzenpaar und dem Lieferwalzenpaar das Gewicht der Faserwatte gemessen wird. Die Abzugswalzer und die Lieferwalzen werden von einem Motor angetrieben der mit einem Tachogenerator versehen ist und das signal des Tachogenerators wird mit dem gemessenen watter gewicht multipliziert und mit einen sollwert für die Produktion in einen Vergleich verglichen, dessen Ausgangssignal zur steuerung der geschwindigkeit des Motor und daher des Abzugswalzen und der Lieferwalzen, herangezogen wird um die soll-produktion zu erreichen.

[0009] Die US-Patentschrift 4,275,483 beschreibt ein Steuerungssystem für eine Karde bei der gwei speise walzen aus unteren Ende eines Flockerschachtes vorgesehen sind, wobei die eine speisewalze in Richtung der andere speisewalze mittels Feden vorgespannt ist und Anderunge des Abstanden zwischen den speisewalzen die mit einer Messeinrichtung ermittelt werden, werden zur Modifikation des Antriebsgeschwindigkeiten der Speisewalzen herar gezogen um eine Vergleichnälsigung der Leiferung zu erreichen.

[0010] Mit den bekannten Dosierv Verfahren bzw. mit den bekannten Dosiervorrichtungen gelingt es nur in beschränktem Maße die jeweils vorgegebenen Dosiermengen zu erreichen. Die bisher bekannten Vorrichtungen berücksichtigen nur relativ ungenau Schwankungen in der Dichte, der Füllhöhe und des Öffnungsgrades der Faserflocken.

[0011] Aufgrund dieser Ungenauigkeit sind auch Wiegespeiser vorgeschlagen worden, wobei die einzelnen Bestandteile vor der Mischung gewogen werden. Diese Vorrichtungen sind jedoch relativ aufwendig.

[0012] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein Verfahren bzw. eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so weiterzuentwickeln, daß bei preisgünstiger Herstellung eine hohe Dosiergenauigkeit erreicht werden kann, und zwar ohne daß die Füllhöhe im Flockenschacht genau vorbestimmt werden muß.

[0013] Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung verfahrensmäßig vor, daß bei jedem Flockenschacht die Drehzahl wenigstens einer der Speisewalzen so geregelt wird, daß das Produkt (n.x) der Drehzahl und des Abstandes zumindest im Mittel konstant bleibt und sich hierdurch ein vorgebbbarer mittlerer Produktions-sollwert m_{soll} einstellt, und daß die Vorspannung der einen Speisewalze in Richtung der anderen Speisewalze mittels wenigstens einer Feder

oder eines Spannelementes durchgeführt wird, entweder mittels einer Feder oder eines Spannelementes, deren Kraft innerhalb des vorgegebenen Verschiebeweges zumindest im wesentlichen konstant bleibt oder sich wesentlich innerhalb des vorgesehenen Verschiebewegs ändert, wobei dann die Federeigenschaft im Regelkreis berücksichtigt und die Regelung entsprechend korrigiert wird.

[0014] Der erfindungsgemäße Mischer zeichnet sich dadurch aus, daß eine Regelung vorgesehen ist, welche die Drehzahl (n) der Speisewalzen aufgrund des ermittelten Abstandes im Sinne des Erreichens eines vorgegebenen Sollwertes der Momentanproduktion regelt, und daß die Vorspannung der einen Speisewalze in Richtung der anderen Speisewalze mittels wenigstens einer Feder oder eines Spannelementes durchgeführt wird, entweder mittels einer Feder oder eines Spannelementes, deren Kraft innerhalb des vorgegebenen Verschiebeweges zumindest im wesentlichen konstant bleibt oder sich wesentlich innerhalb des vorgesehenen Verschiebewegs ändert, wobei dann die Federeigenschaft im Regelkreis berücksichtigt und die Regelung entsprechend korrigiert ist.

[0015] Anstatt den Förderspalt konstant zu halten und die Dosierung allein durch das Vorgeben der Drehzahl der Speisewalzen zu erreichen, nutzt die erfindungsgemäße Lösung die unterschiedliche Dichte, Druck und Öffnungsgrad der Fasern aus, um den Abstand zwischen den Speisewalzen, d.h. die Breite des Förderspalt zu ändern, und berücksichtigt dann diese Änderung des Förderspalt bei der Regelung der Drehzahl der Speisewalzen selbst. Mit anderen Worten ist das erfindungsgemäße Verfahren so ausgelegt, daß die Breite des Förderspalt sich automatisch der jeweiligen Eigenschaften der Flocken im Füllschacht anpaßt, wobei die sich ergebenden Breiten des Förderspalt dann bei der anschließenden Drehzahlregulierung der Speisewalzen berücksichtigt werden. Auf diese Weise ermittelt die Dosiervorrichtung selbstständig die jeweiligen Eigenschaften der Faserflocken und korrigiert die Drehzahlregelung der Speisewalzen, damit der Sollwert der gewünschten Momentanproduktion (Flockengewicht pro Zeiteinheit) eingehalten wird.

[0016] Das Verfahren läßt sich sehr feinfühlig durchführen, so daß die Dosiermengen sich genauestens vorgeben lassen und die sich ergebenden Fasermischungen stets im erwünschten Toleranzbereich gehalten werden können.

[0017] Eine bevorzugte Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zeichnet sich dadurch aus, daß die Drehzahlregelung so vorgenommen wird, daß das Produkt über ein vorgebbares Zeitintervall integriert wird, daß hieraus die Momentanproduktion

$$\dot{m} = \frac{K \int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1}$$

gebildet wird, wobei K eine Konstante darstellt, daß ein Vergleich zwischen dem Istwert $\dot{m}$ der Momentanproduktion und deren Sollwert $\dot{m}_{\text{soll}}$ durchgeführt wird und daß daraus ein neuer Drehzahlwert für das nächste Zeitintervall errechnet wird im Sinne einer Annäherung des nächsten Wertes der Momentanproduktion $\dot{m}$ an deren Sollwert $\dot{m}_{\text{soll}}$.

[0018] Mit diesem Verfahren wird die Regelung aufgrund der historisch im letzten Zeitintervall gemessenen Werte laufend korrigiert. Somit wird eine gewisse Überproduktion bzw. Unterproduktion im vorherigen Intervall im nächsten Intervall-korrigiert, wobei solche kurzzeitigen Schwankungen auf das Endergebnis des Verfahrens zur dosierten Mischung keine nennenswerten Auswirkungen haben, da sie durch das nachfolgende Durchmischen ausgeglichen werden.

[0019] Um die Regelung einfach zu gestalten, wird die Drehzahl der Speisewalzen innerhalb jedes Zeitintervalls auf einen jeweiligen konstanten Wert hin geregelt.

[0020] Insbesondere ist die Regeleinrichtung so ausgelegt, daß die Regelung in vorgebbaren Zeitintervallen $t_1 - t_2$ vorgenommen ist, daß für jeden Zeitintervall die Momentanproduktion gegeben durch den Integrand

$$\dot{m} = \frac{K \int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1}$$

errechnet ist, wobei K eine Konstante ist, und daß die Regelung einen Vergleich zwischen der Momentanproduktion $\dot{m}$ und deren Sollwert $\dot{m}_{\text{soll}}$ durchführt und hieraus die Drehzahl n für das nächste Zeitintervall im Sinne einer Annäherung an den Sollwert $\dot{m}_{\text{soll}}$ bestimmt und auf diesen Wert hin regelt.

[0021] Die Führung der verschiebbaren Speisewalze läßt sich preisgünstig erreichen, wenn die Drehachse der ver-

schiebbaren Speisewalze von der Drehachse der Öffnerwalze (oder einer anderen Walze) mittels zweier an der Drehachse der Öffnerwalze (bzw. der anderen Walze) gelagerter Arme getragen ist.

[0022] Es können zweckmäßigerweise zwei Federn vorgesehen sein, die jeweils an einem der genannten Arme angreifen. Die Verwendung von Federn, insbesondere Schraubendruckfedern und die Montage der verschiebbaren Speisewalze an den genannten Armen, an denen dann auch die Federn angreifen können, stellen sehr preisgünstige Maßnahmen dar, die dennoch zuverlässig arbeiten und zu einer preisgünstigen Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe beitragen. Sollte die Federkraft sich wesentlich innerhalb des vorgesehenen Verschiebeweges ändern, so muß die Federeigenschaft im Regelkreis berücksichtigt und die Regelung entsprechend korrigiert werden.

[0023] Eine besonders bevorzugte preisgünstige Lösung besteht darin, die Feder in der Form einer Gasdruckfeder vorzusehen, da solche Gasdruckfedern in der Lage sind, über einen verhältnismäßig langen Hub eine zumindest im wesentlichen konstante Spannkraft zu erzeugen.

[0024] Es ist aber nicht unbedingt erforderlich, Federn zu benutzen, man könnte beispielsweise auch an Vorspanneinrichtungen denken, die hydraulisch oder pneumatisch beaufschlagt sind und beispielsweise druckregelnde Ventile enthalten, damit die Vorspannkraft stets konstant bleibt.

[0025] Bevorzugte Vorspanneinrichtungen sind in den Unteransprüchen 17, 18 und 19 angegeben. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind vorzugsweise einstellbare Anschlageneinrichtungen vorgesehen, welche den minimalen Abstand zwischen den Speisewalzen, d.h. die minimale Breite des Förderspalt bestimmen. Die Anschlageneinrichtungen arbeiten vorzugsweise mit den genannten Armen zusammen und begrenzen deren Drehbereich.

[0026] Mit dem erfindungsgemäßen Mischer ist es nicht unbedingt erforderlich, daß die Füllhöhe der im Schacht vorhandenen Flocken vorbestimmt ist.

[0027] Ein noch besseres Ergebnis läßt sich jedoch erreichen, wenn eine Einrichtung vorgesehen ist, um die Füllhöhe der im Schacht vorhandenen Flocken innerhalb vorbestimmter oberen und unteren Grenzen zu halten. Auf diese Weise kann in allen Fällen verhindert werden, daß bei leer werdendem Schacht der Förderspalt nur ungenügend mit Faserflocken gefüllt ist und eine Ungenauigkeit bei der Flockendosierung auftritt.

[0028] Das Überschreiten der oberen Grenze und das Unterschreiten der unteren Grenze kann mittels Lichtschranken erfaßt werden, wobei die Anwendung einer Lichtschranke zur Regelung der Ausgabegeschwindigkeit der den Schacht füllenden Öffnungsmaschine bereits aus der CH-PS 313 355 bekannt ist.

[0029] Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die die Füllhöhe bestimmende Einrichtung am oberen Ende des Schachtes vorgesehen und speist Flocken aus einem oberhalb der Einrichtung angeordneten Pufferraum in den Schacht hinein.

[0030] Die die Füllhöhe bestimmende Einrichtung ist vorzugsweise selbst eine aus zwei Speisewalzen und einer Öffnerwalze bestehende Dosiervorrichtung, die entsprechend der bisher beschriebenen Dosiervorrichtung bzw. dem bisher beschriebenen Dosiervorgang geregelt ist.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, in welcher zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Mixers, welche mit drei Dosiervorrichtungen ausgestattet ist,
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der zwei Speisewalzen und der Öffnerwalze einer Dosiervorrichtung,
- Fig. 3 eine graphische Darstellung zur Erläuterung des Regelverfahrens,
- Fig. 4 eine Seitenansicht einer ersten detaillierten Ausführungsform einer Dosiervorrichtung;
- Fig. 5 eine Seitenansicht einer weiteren Dosiervorrichtung, und die
- Fig. 6, 7 und 8 schematische Darstellungen von verschiedenen Ausführungsvarianten der Vorspanneinrichtung.

[0032] Bei allen Ausführungsformen sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, jedoch mit einem Dezimalpunkt, wenn Abweichungen gegenüber den bereits beschriebenen Teilen vorkommen.

[0033] Die Mischeinrichtung der Fig. 1 besteht aus einem umlaufenden Förderband 10 und drei gleichartig ausgebildeten Dosiervorrichtungen 12, die in einer Reihe oberhalb des Förderbandes 10 angeordnet sind. Jede Dosiervorrichtung 12 besteht, wie nachfolgend näher erläutert wird, aus einem Füllschacht 14 mit Schaufenster 16 und aus zwei bis drei am unteren Ende des Schachtes angeordneten Speisewalzen 18, 20 sowie einer Öffnerwalze 22. Die im Schacht vorhandenen Flocken, deren Obergrenze bei 24 liegt, werden von den in den jeweiligen Richtungen 26, 28 sich drehenden Speisewalzen 18 und 20 erfaßt und durch den zwischen diesen beiden Walzen gebildeten Förderspalt der Öffnerwalze 22 zugeführt. Letztere dreht schneller als die Speisewalzen und löst Flocken aus der zugeführten Flockenwatte heraus und speist sie durch einen Kanal 30 in Form von geöffneten, losen Flocken 32 auf den oberen Trum 34 des Förderbandes.

[0034] Die losen Flockenbünde 32.1 und 32.2 von den zwei weiteren Dosiervorrichtungen werden in Schichten auf die erste vom Flockenbund 32 gebildete Schicht gelegt und mit dem oberen Trum des Förderbandes 34 in Pfeilrichtung 36 zum in Fig.1 rechten Ende der Mischeinrichtung geführt. Hier befindet sich ein weiteres umlaufendes Förderband 38, welches in Pfeilrichtung 40 umläuft und dessen unterer Trum 42 zu dem oberen Trum 34 des Förderbandes 10 in Förderrichtung 36 hin geneigt ist. Somit werden die drei Schichten 32, 32.1 und 32.2 komprimiert und anschließend

im Förderspalt zweier Speisewalzen 44, 46 eingefangen. Die Speisewalzen 44, 46 speisen das so gebildete Schichtgebilde zu einer Öffnungswalze 48, die in Pfeilrichtung 50 umläuft und die Flocken aus dem Schichtgebilde herauslöst und über einen Schacht 52 der nachfolgenden Verarbeitung übergibt. Etwaiger, durch das Öffnen mittels der Öffnerwalze 48 herausgelöster Schmutz oder Abgang wird in der Abgangskammer 54 gesammelt und ggf. von hier mittels eines Luftstromes entfernt.

[0035] Es versteht sich, daß die in Fig. 1 dargestellte Ausführung nicht auf drei Dosiervorrichtungen 12 beschränkt ist, sondern es können beliebig viele Schichten oberhalb des Förderbandes 10 angeordnet werden.

[0036] Die praktische Ausführung der Speisewalzen 18, 20 und der Öffnerwalze 22 lassen sich etwas anschaulicher in Fig. 2 erkennen.

[0037] Die zwei Seitenwände 56, 58 des Flockenschachtes reichen bis nahe an die Oberflächen der Speisewalze 18 bzw. 20 heran und divergieren voneinander geringfügig, damit keine Flockenstaus entstehen. Die einen hohen Öffnungsgrad aufweisenden Flocken 60 im Schacht 12 werden von den in Pfeilrichtung 26, 28 in entgegengesetzten Richtungen drehenden Speisewalzen 18 bzw. 20 erfaßt und zu einer Flockenwatte 62 komprimiert. Die Öffnerwalze 22 löst dann die Flocken aus dieser Flockenwatte heraus und bildet eine Flockenströmung 32, die sich in Pfeilrichtung 64 in Richtung des Förderbandes weiterbewegt. Alle von den mit der Drehzahl n umlaufenden Speisewalzen erfaßten Flocken werden durch einen Förderspalt transportiert, dessen Breite x den kleinsten Abstand zwischen den beiden Speisewalzen darstellt und dessen Länge der Länge der Speisewalzen bzw. der Breite der Seitenwände des Schachtes entspricht.

[0038] Die Drehachse der Speisewalze 18 ist mit 66, die Drehachse der Speisewalze 20 mit 68 und die Drehachse der Öffnerwalze 22 mit 70 gekennzeichnet. Die Drehachse 66 der Speisewalze 18 ist ebenso wie die Drehachse 70 der Öffnerwalze 22 im Flockenschacht fest angeordnet. Die Drehachse 68 der Speisewalze 20 ist jedoch von zwei Armen 72 getragen, von denen in Fig. 2 nur der eine zu sehen ist. Der zweite Arm 72 befindet sich an der anderen Stirnseite der Speisewalze 20 und ist genauso ausgelegt wie der gezeigte Arm 72. Dieser Arm 72 ist an der Drehachse der Öffnerwalze 22 gelagert und kann somit Drehbewegungen um diese Drehachse 70 in Richtung des Doppelpfeils 74 ausführen. Wie ersichtlich führen solche Bewegungen zu einer Veränderung des Abstandes x .

[0039] Auf der rechten Seite der Fig. 2 ist eine Vorspanneinrichtung 76 vorgesehen, und zwar in Form einer Vorspannfeder 78, welche an ihrem einen Ende gegen eine am Füllschacht fest angeordneten Anschlag 80 und an ihrem anderen Ende an einem mit dem Arm 72 verbundenen Anschlag 82 anliegt. Zwischen dem Anschlag 76 und dem Anschlag 82 erstreckt sich eine Stange 84, welche verschiebbar innerhalb des Anschlages 82 angeordnet ist. Es versteht sich, daß eine zweite Vorspanneinrichtung 76 auf der anderen Stirnseite der Speisewalze 20 vorgesehen ist und dort ebenso auf den zugeordneten Arm 72 drückt. Die beiden Federn 78 versuchen daher den Abstand x kleiner zu machen. Der minimale Abstand x wird durch eine Anschlageneinrichtung 86 vorgegeben, die mit dem gezeigten Arm 72 zusammenarbeitet. Eine weitere Anschlageneinrichtung 86 befindet sich auf dem anderen Stirnende der Speisewalze 20 und arbeitet in entsprechender Weise mit dem dortigen Arm 72 zusammen..

[0040] Der Abstand x stellt sich im Betrieb je nach dem im Förderschacht herrschenden Druck, der Dichte und dem Öffnungsgrad der Flocken und der Kraft der Feder 78 ein, wobei die Größe des Abstandes x sich durch die Verschiebewegung der Stange 84 innerhalb des Anschlages 82 ermitteln läßt. Die Stange 84 und der Anschlag 82 sind als Wegmeßeinrichtung ausgebildet.

[0041] Das Dosiervorverfahren und die durchgeführte Regelung wird nachfolgend auch anhand der Fig. 3 erläutert.

[0042] Zunächst werden folgende Definitionen eingeführt:

m = Masse

t = Zeit

$\dot{m}$ = Massenstrom = die Relativproduktion einer Dosiervorrichtung = Masse/Zeit,

$\dot{v}$ = Volumenstrom = Volumen/Zeit,

ρ = Materialdichte,

n = Drehzahl der Speisewalzen,

u = Umfangsgeschwindigkeit der Speisewalzen,

d = Durchmesser der Speisewalzen,

ℓ = Länge der Speisewalzen,

A = Öffnungsquerschnitt des Förderspalt = $\ell \cdot x$,

x = variable Öffnungsweite des Förderspalt,

s = Transportlänge.

[0043] Der Massenstrom gleich der Momentanproduktion $\dot{m}$ ist $\dot{v} \cdot \rho$.

[0044] Unter Berücksichtigung der oben angegebenen Definitionen kann man auch folgende Gleichung erstellen:

$$\dot{m} = \dot{V} \cdot \rho = \frac{V}{t} \cdot \rho = \frac{A \cdot s}{t} \cdot \rho = \frac{\ell \cdot x \cdot s}{t} \cdot \rho$$

$$m = \frac{\ell \cdot x \cdot u \cdot t}{t} \cdot \rho = \ell \cdot x \cdot d \cdot \pi \cdot n \cdot \rho$$

[0045] Nun ist ρ hier die Materialdichte im Förderspalt und diese ist aufgrund der Vorspannung mit im wesentlichen konstanter Kraft zumindest im wesentlichen konstant. Nachdem d , π , und ℓ auch konstant sind können wir schreiben:

$$\rho \cdot d \cdot \pi \cdot \ell = K$$

Weiterhin ist $\dot{m} = \frac{dn}{dt} = K \cdot n \cdot x$,
d.h. $dm = K \cdot n \cdot x \cdot dt$, woraus wir errechnen können

$$m = K \int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt,$$

wobei wir die Momentanproduktion über ein Intervall t_2-t_1 so schreiben können

$$\dot{m} = \frac{K \int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1},$$

wobei erfindungsgemäß für t_2-t_1 vorzugsweise ein konstantes Intervall gewählt wird.

[0046] Anhand der graphischen Darstellung der Fig. 3 sieht man, daß die Masse m eigentlich der Fläche unterhalb der Kurve $n \cdot x = f(t)$ im Zeitintervall t_2-t_1 entspricht. $\dot{m}$ stellt daher den gemittelten Wert in diesem Zeitintervall dar.

[0047] Die Regelung der Drehzahl der Speisewalzen wird nunmehr so vorgenommen: Erstens wird der Öffnungsquerschnitt erfaßt und bei einer über die Messung konstanten Drehzahl n_1 über das feste Zeitintervall t_2-t_1 integriert, woraus sich die Momentanproduktion $\dot{m}_1$ ergibt.

[0048] Dieser Wert wird nun mit der Sollproduktion $\dot{m}_{\text{soll}}$ verglichen und die Regelung der Drehzahl so vorgenommen, daß sich eine neue Drehzahl n_2 ergibt, die für das nächste Zeitintervall konstant bleibt.

[0049] Dieses Verfahren wird Zeitintervall für Zeitintervall wiederholt, wobei die Regelung sich schnell auf den erwünschten mittleren Produktionswert $\dot{m}_{\text{soll}}$ einstellt. Die Berechnungen selbst können von einem Mikroprozessor durchgeführt werden, dem die konstanten Parameter bekannt sind und dem die laufenden Meßergebnisse der Wegemeßeinrichtung 82 und der Drehzahl der Speisewalzen 18 und 20 angegeben werden. Der Antrieb der verschiedenen Walzen läßt sich genauer aus der Fig. 4 erkennen, wobei die Walzenanordnung gegenüber der Anordnung der Fig. 2 etwas abgewandelt ist.

[0050] Die Fig. 4 zeigt eine Dosiervorrichtung, welche in etwa der Dosiervorrichtung 12 am linken Ende der Fig. 1 entspricht. Hier ist jedoch eine weitere Walze 88 vorgesehen, die die Flocken im Schacht den Speisewalzen 18 und 20 zuführt.

[0051] In diesem Beispiel ist die Walze 18 verschiebbar ausgeführt, die Walze 20 dagegen bleibt stehend. Die Drehachse 66 der verschiebbaren Speisewalze 18.1 wird auch hier von zwei Armen 72.1, die in diesem Beispiel nicht von der Drehachse der Öffnerwalze 22, sondern von der Drehachse 90 der zusätzlichen Walze 88 getragen werden. Die Vorspanneinrichtung 76.1 ist nunmehr auf der linken Seite des Flockenschachtes angeordnet und greift wie bei der Ausführung gemäß Fig. 2 am Arm 72.1 an. Der einfacheren Darstellung halber ist hier weder die Feder noch die Wegemeßeinrichtung gezeigt, es versteht sich aber, daß diese Einheiten genauso vorhanden sind wie bei der Ausführung gemäß Fig. 2. Es versteht sich auch, daß eine weitere Vorspanneinrichtung 76.1 auf der anderen Stirnseite der Walze 18 vorgesehen ist.

[0052] Die Speisewalzen 18.1 und 20.1 und die weitere Walze 88 werden von einem gemeinsamen Motor 92 angetrieben. Der Antrieb besteht aus einer Kette 94, welche von einem Kettenrad 96 an der Ausgangswelle des Motors 92 angetrieben wird. Die Kette 94 läuft an einem an der einen Stirnseite der Walze 88 vorgesehenen Kettenrad 98 sowie einem weiteren, an der einen Stirnseite der Walze 20.1 vorgesehenen Kettenrades 100 und einem zur Spannung der

Kette vorgesehenen Kettenrades 102 mit einer Spanneinrichtung 104 um. Die Umlaufrichtung der Kette ist mit dem Pfeil 106 gekennzeichnet, woraus sich die erwünschte Drehrichtung 28 der Speisewalze 20.1 und die Drehrichtung 108 der weiteren Walze 88 ergeben. Die Speisewalze 18.1 ist von einer weiteren umlaufenden Kette 110 angetrieben, die von dem als Doppelkettenrad ausgebildeten Kettenrad 98 angetrieben wird. Die Kettenräder 100 und 98 sowie das Kettenrad 112 an der einen Stirnseite der Speisewalze 18.1 haben den gleichen Durchmesser, wodurch die Drehgeschwindigkeiten dieser Walzen alle gleich sind.

[0053] Die Öffnerwalze 22.1 wird von einem getrennten Motor 114 und einer umlaufenden Kette 116 angetrieben.

[0054] Aus der Fig. 4 sieht man auch, wie die Öffnerwalze innerhalb Blechführungen 118 und 120 umläuft, wobei die Blechführung 120 in Richtung des Doppelpfeils 122 verstellbar ist. Das Blech 120 bildet zusammen mit einem weiteren Blech 124 einen Führungskanal 126 für das Flockenvlies 32. Die besondere Formgebung dieses Führungskanals 126 verlangsamt die Flocken nach deren Austritt aus dem Bereich der Öffnungswalze und führt sie sanft auf das Förderband 34 zu, ohne daß ein ausgeprägter Luftstrom entsteht, welcher möglicherweise die Sandwichbildung auf dem Transportband stören könnte.

[0055] Das Bezugszeichen 128 stellt den Zuführkanal dar, mittels dem die Flocken pneumatisch in den Schacht 14 hineintransportiert werden.

[0056] Schließlich stellt 130 den Computer dar, welcher über die Leitung 132 die Drehzahl der Speisewalzen steuert und über die Leitung 134 das Signal der in der Vorspanneinrichtung 76.1 eingebauten Wegemeßeinrichtung erhält.

[0057] Die Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform, wobei die Anordnung der Speisewalzen 18, 20 sowie der Öffnerwalze 22 entsprechend der Anordnung gemäß Fig. 2 ausgebildet ist, weshalb diese Teile nicht näher beschrieben werden. Es soll jedoch darauf hingewiesen werden, daß der Motor 92.1 die Speisewalze 18 über die umlaufende Kette 136 antreibt. Diese Kette wird durch die Spanneinrichtung 104.1 und das Spannrad 102.1 gespannt. Auf der Drehachse der Öffnerwalze befinden sich drei Kettenräder, wobei das eine Kettenrad mit der Öffnerwalze drehfest verbunden ist. Die beiden anderen sind um ihre Drehachse freidrehbar, jedoch zusammengegekoppelt. Von diesen beiden zusammengeklebten Kettenrädern wird das eine von der umlaufenden Kette 136 angetrieben, das andere treibt über eine weitere umlaufende Kette 138 die Speisewalze 20 an.

[0058] Der zweite Motor 114.1 treibt über die Kette 140 ein Zwischenrad 142 an, welches über ein weiteres damit gekoppeltes Kettenrad 144, eine umlaufende Kette 146, ein weiteres Doppelkettenrad 148 sowie eine weitere umlaufende Kette 150 die die Öffnerwalze 22 über das mit dieser drehfest gekoppelte Kettenrad antreibt.

[0059] Oberhalb des Schachtes 14.2 befindet sich eine weitere Dosiervorrichtung, deren Aufgabe es ist, die Füllhöhe der Flocken im Schacht 14.2 innerhalb vorgegebbarer Grenzen zu halten. Zu diesem Zweck werden der weiteren Dosiervorrichtung 152 Flocken aus einem Pufferraum 154 zugeführt, und zwar von vier Zuführwalzen 156, 158, 160 und 162. Diese Zuführwalzen 156, 158, 160, 162 sind von einem eigenen Motor 164 angetrieben, und zwar über eine umlaufende Kette 166. Die jeweiligen Drehrichtungen der Zuführwalzen 156, 158, 160, 162 sind den jeweils eingezeichneten Pfeilen zu entnehmen. Um diese Drehrichtungen zu sichern, ist es notwendig, die Zuführwalze 160 durch die Zuführwalze 162 über eine getrennte Kette 168 anzutreiben. Hieraus ersieht man, daß die umlaufende Kette 166 an der Zuführwalze 160 lediglich über ein frei drehbar gelagertes Kettenrad geführt ist.

[0060] Die Dosiervorrichtung 152 ist, wie bereits erläutert, von ihrer Konstruktion her mit der Dosiervorrichtung am unteren Ende des Füllschachtes 14.2 beinahe identisch. Der Antrieb der beiden Speisewalzen 170, 172 erfolgt durch den Motor 174, und zwar über eine umlaufende Kette 176, welche im wesentlichen so geführt ist wie die Kette 136 am unteren Ende des Förderschachtes, weshalb die genaue Anordnung nicht näher beschrieben wird. Auch hier wird die zweite Speisewalze 172 von einer getrennten umlaufenden Kette 78 angetrieben.

[0061] Die Öffnerwalze 180 wird vom Kettenrad 142 über eine weitere umlaufende Kette 182 angetrieben, woraus ersichtlich ist, daß das Kettenrad 142 als doppeltes Kettenrad ausgebildet ist.

[0062] Das Ein- und Ausschalten der Dosiervorrichtung 152 erfolgt über Lichtschranken 184, 186, die die obere und untere Grenze der Füllhöhe bestimmen. Da der Schacht 14.2 relativ breit ist, gemessen in der Richtung senkrecht zu der Ebene der Zeichnung, sind zwei Lichtschranken auf beiden Seiten vorgesehen, um Schräglagen der Obergrenze der Flockenfüllung zu berücksichtigen. Das Einschalten der Dosiervorrichtung 152 kann dann erfolgen, wenn beide unteren Lichtschranken frei sind, das Ausschalten dagegen, wenn beide oberen Lichtschranken 186 unterbrochen sind.

[0063] Es können aber auch je nach der Anzahl der bedeckten Lichtschranken der Dosiervorrichtung verschiedene Massenströme zugeordnet werden. Die unterste Lichtschranke kann eine Leerlauf-, die oberste eine Überlaufsicherung darstellen.

[0064] Die Fig. 6 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorspanneinrichtung 76.2 für die eine Speisewalze 20, wobei diese Vorspanneinrichtung der Vorspanneinrichtung 76 der Fig. 2 sehr ähnlich ist. Bei der Ausführung nach Fig. 6 wird aber durch ausgeklügelte Geometrie der Anordnung sowie durch Ausnutzung der Speisewalze 20 als Ausgleichsgewicht und durch das Vorsehen eines zusätzlichen Ausgleichsgewichtes 200, dafür gesorgt, daß in allen Stellungen der Speisewalze 20 innerhalb des vorgesehenen Schwenkbereiches α eine zumindest im wesentlichen konstante Spannkraft auf die Flockenmasse 62 zwischen den beiden Speisewalzen 18, 20 ausgeübt wird. Es leuchtet ein, daß beim maximalen Öffnungswinkel α , d.h. bei einer Lage des Armes 72, in der seine Längsrichtung 204 sich in der

Stellung 206 befindet, die Feder 84 mehr zusammengedrückt ist als in der dargestellten Lage, d.h. die von der Feder ausgeübte Spannkraft ein Maximum darstellt. Andererseits bewirkt die Speisewalze 20 bei maximalem Winkel α eine größere Kompressionskraft auf die Feder 84, da die Speisewalze 20 dann einen größeren Hebelarm für die senkrecht nach unten gerichtete Gewichtskraft aufweist. Das Zusatzausgleichsgewicht 200, welches über den Arm 202 ein im Gegenuhrzeigersinn gerichtetes Drehmoment auf den Arm 72 ausübt, erzeugt wiederum eine Zusatzkraft in Richtung der Federkraft 84 auf die Faserflocken, die sich zwischen den beiden Speisewalzen 18 und 20 befinden. Diese Zusatzkraft hat in der Winkelstellung 206 einen verhältnismäßig kleinen Wert. Somit beträgt die auf die sich zwischen den beiden Speisewalzen 18 und 20 befindlichen Flocken ausgeübte Spannkraft einen Wert in der Stellung 206, welche in etwa dem Unterschied zwischen der maximalen Federkraft und der Maximumwert der gegen diese Federkraft gerichtete Gewichtskraft der Speisewalze 20 entspricht.

[0065] Ist dagegen der Arm 72 in der kleinsten Winkelstellung 208 angelangt, d.h. $\alpha = 0$, so erreicht die Kraft der Feder 84 lediglich seinen minimalen Wert und es wird keine ausgeprägte Gegenkraft durch das Gewicht der Speisewalze 20 auf die Feder 84 ausgeübt. Dagegen übt das Zusatzgewicht 200 aufgrund der nunmehr maximalen Länge des Hebelarms für senkrecht nach unten gerichtete Kräfte ein maximales Drehmoment auf den Arm 72 aus, welches die von der Feder 84 ausgeübte Kraft unterstützt. Somit setzt sich die auf den Flocken zwischen den beiden Speisewalzen 18 und 20 ausgeübte Kraft im wesentlichen aus dem Unterschied zwischen der nunmehr reduzierten Federkraft 84 und der nunmehr reduzierten Gewichtskraft der Speisewalze 20 plus der nunmehr erhöhten Gewichtskraft des Zusatzgewichtes 200 zusammen, und man kann durch ausgeklügelte Auswahl der Geometrie sowie der einzelnen Gewichte und der Federkraft bzw. der Federkonstante erreichen, daß die sich auf die Flocken ausgeübten Kräfte zwischen den beiden Speisewalzen 18 und 20 über den gesamten Winkelbereich α zumindest im wesentlichen konstant bleibt.

[0066] Die Gleichung für das System läßt sich dadurch leicht erstellen, wenn man die sich auf dem Arm 72 um die Drehachse 70 ausgeübten Drehmomente als Funktion des Winkels α errechnet und dann für jeden Winkel α gleich Null setzt. Aus diesen Gleichungen können dann optimale Werte für die einzelnen Gewichte sowie die Federkraft und für die Federkonstante ermittelt werden. Es ist auch denkbar, daß man auch ohne das Zusatzgewicht 200 wenigstens eine gute Annäherung zu einer konstanten Spannkraft erreichen kann.

[0067] Der Arm 72 muß natürlich nicht drehbar um die Drehachse 70 der Öffnerwalze 22 angelenkt sein. Stattdessen kann die Anlenkachse für den Arm 72 so gewählt werden, daß die Spannkraft wie erwünscht konstant bleibt.

[0068] Die Fig. 7 zeigt eine alternative Ausführung der Vorspanneinrichtung 76.3, welche hier die Form einer Gasdruckfeder aufweist. Eine solche Gasdruckfeder hat die Eigenschaft, über einen relativ langen Hub eine konstante Spannkraft auszuüben.

[0069] Es versteht sich, daß die in Fig. 6 und 7 gezeigte Anordnung an der einen Stirnseite der Speisewalzen 18 und 20 an der anderen Stirnseite der Speisewalzen 18 und 20 in entsprechender Weise dupliziert ist.

[0070] Schließlich zeigt die Fig. 8 eine hydraulische Lösung der Aufgabe, eine konstante Spannkraft zu erzeugen. Auch hier sind die Speisewalzen 18 und 20 schematisch dargestellt. Anstelle der bisherigen Federvorspanneinrichtungen ist die Vorspanneinrichtung 76.4 hier durch zwei Kolben-in-Zylinder-Anordnungen 210 und 212 gebildet, welche auf entgegengesetzten Enden der Achse der Speisewalze 20 angreifen, wobei beispielsweise die Kolbenstangen 214, 216 der beiden Kolben-in-Zylinder-Anordnungen an der Drehachse der Speisewalze 20 angelenkt sind und die Zylinder 218, 220 der beiden Kolben-in-Zylinder-Anordnungen am Gestell des zugeordneten Flockenschachtes angelenkt sind. Im Betrieb herrscht in den beiden Zylindern ein Druck, welcher vom Akkumulator 222 vorgegeben ist.

[0071] Der Akkumulator 222 besteht aus einem Zylinder, welcher mittels einer biegsamen Membran 224 in zwei Räume 226 und 228 unterteilt ist. Der Raum 226 ist mit einem Gas, beispielsweise Luft, gefüllt, während der Raum 228 eine hydraulische Flüssigkeit aufnimmt, welche über die Leitungen 230, 232 und 234 mit den Druckräumen der beiden Zylinder 218, 220 in Verbindung steht. Vor Inbetriebnahme der Dosiervorrichtung wird ein anfänglicher Druck im hydraulischen System aufgebaut, und zwar über eine Leitung 236, wie nachfolgend näher erläutert wird. Eine Rückströmung über die Leitung 236 ist jedoch nicht möglich, wie ebenfalls später näher erläutert wird. Aufgrund des eingestellten Druckes üben die Kolben-In-Zylinder-Anordnungen 210, 212 eine vorbestimmte Kraft auf die Speisewalze 20 aus. Ändert sich die Lage der Speisewalze 20 aufgrund des sich einstellenden Flockenstroms, so wird beispielsweise Flüssigkeit von den Zylindern 218, 220 in den Raum 228 des Akkumulators 222 verdrängt, welcher zu einer Erhöhung des Volumens dieses Raums und einer Kompression des Gasvolumens 226 führt. Solange das Gasvolumen im Vergleich zu dem verdrängten Flüssigkeitsvolumen relativ groß ist, bleibt der im System eingestellte Druck zumindest im wesentlichen konstant, so daß eine konstante Spannkraft auf die Speisewalze 20 ausgeübt wird, welche Spannkraft ebenfalls zumindest im wesentlichen unabhängig von der eigentlichen Lage der Speisewalze ist.

[0072] Um das System in Betrieb zu nehmen, ist bei dieser Ausführung eine Handpumpe 238 vorgesehen, welche hydraulische Flüssigkeit aus einem Behälter 240 ansaugt und über ein Rückschlagventil 242 und ein Verteilerventil 246 in die Druckräume 218, 220 und 228 gedrückt wird. Der in diesen Druckräumen etablierte Druck läßt sich über den Manometer 248 ablesen. Ein Entlastungsventil 250 sorgt dafür, daß der von der Pumpe 238 erzeugte Druck einen maximalen Wert nicht übersteigt, beispielsweise beim Versagen des Rückschlagventils 242. Ein weiteres Entlastungs-

ventil 252 verhindert, daß sich ein übermäßiger Druck im hydraulischen Drucksystem aufbaut. Sollte das Ventil 250 oder das Ventil 252 aufgrund eines Überdruckes eine Druckentlastung bewirken, so strömt die entlastete Flüssigkeit über die Leitung 254 in den Behälter 240 zurück.

[0073] Das Verteilerventil 246 ist hier so aufgebaut, daß Insgesamt die Drücke bei acht verschiedenen Flockenschächten A bis H mit zugeordneten Dosiervorrichtungen aufgebaut werden können. Für jeden Schacht sind zwei Kolben-in-Zylinder-Anordnungen 210 bzw. 212 sowie ein Akkumulator 222 und die zugeordneten Leitungen vorgesehen. Die einzelnen Vorspanneinrichtungen können über das Verteilerventil 246 sukzessiv ausgewählt werden. Nach der Druckeinstellung beim Schacht H im vorliegenden Beispiel wird das Verteilerventil in eine Schließstellung gedreht, bei der die Verbindung zwischen der Pumpe 238 und die einzelnen Drucksysteme unterbrochen ist. Es leuchtet ein, daß bei diesem Beispiel für jedes Drucksystem auch ein eigenes Entlastungsventil 252 vorgesehen sein muß.

[0074] Es ist auch möglich, das System mit einer kleinen Pumpe 238 zu betreiben, welche konstant läuft. In diesem Fall kann man auf die Akkumulatoren 222 verzichten. Stattdessen ist das Entlastungsventil 252 so ausgebildet, daß es einen konstanten Druck aufrechterhält. Es kann entweder für jeden Schacht ein eigenes System vorgesehen sein oder es können alle Schächte gleichzeitig an einer Pumpe angeschlossen sein, wobei dann auch nur ein einziges Entlastungsventil 252, das jetzt hier als Druckreglerventil funktioniert, für alle Schächte erforderlich ist. Im letzten Fall sind alle Schächte A bis H über einen Mehrwegverteiler an der Pumpe 238 angeschlossen.

[0075] Die Speisewalzen 18, 20 bzw. 18.1, 20.1 bzw. 170, 172 können als Nutenwalzen ausgeführt werden, d.h. sie können Walzen mit Längsnuten an der Oberfläche, oder Walzen mit anderen Oberflächenbeschaffenheiten, beispielsweise Noppenwalzen, Sandwalzen usw. sein.

Patentansprüche

1. Verfahren zur dosierten Mischung von verschiedenen Fasersorten, die in jeweilige Flockenschächte (14, 14.1, 14.2) eingefüllt und mittels am unteren Ende der Flockenschächte angeordneter Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) zur nachfolgenden Durchmischung abgegeben werden, wobei an jedem Flockenschacht ein Dosiervorrichtung zur Abgabe vorgegebener Mengen von Faserflocken pro Zeiteinheit mittels zweier am unteren Ende des Flockenschachtes (14, 14.1, 14.2) angeordneter, in entgegengesetzten Richtungen drehbarer, zwischen sich einen Förderspalt bildenden Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) durchgeführt wird, wobei eine Öffnerwalze (22; 22.1) unterhalb der Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) angeordnet ist und wenigstens eine der Speisewalzen (20; 18.1) in Richtung der anderen Speisewalze (18; 20.1) mittels einer Feder (78; 76.3; 210, 212) vorgespannt und von dieser unter dem Flockendruck wegbewegbar ist, wobei der Abstand (x) zwischen den beiden Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) oder ein diesem proportionaler Wert gemessen wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß bei jedem Flockenschacht die Drehzahl wenigstens einer der Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) so geregelt wird, daß das Produkt (n.x) der Drehzahl und des Abstandes zumindest im Mittel konstant bleibt und sich hierdurch ein vorgegebener mittlerer Produktions-sollwert $\dot{m}_{\text{soll}}$ einstellt, und daß die Vorspannung der einen Speisewalze (20; 18.1) in Richtung der anderen Speisewalze (18; 20.1) mittels wenigstens einer Feder (78; 76.3; 210, 212) oder eines Spannelementes (78) durchgeführt wird, entweder mittels einer Feder (78; 76.3; 210, 212) oder eines Spannelementes, deren Kraft innerhalb des vorgegebenen Verschiebeweges zumindest im wesentlichen konstant bleibt oder sich wesentlich innerhalb des vorgesehenen Verschiebewegs ändert, wobei dann die Federeigenschaft im Regelkreis berücksichtigt und die Regelung entsprechend korrigiert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehzahlregelung so vorgenommen wird, daß das Produkt (n.x) über ein vorgegbares Zeitintervall ($t_2 - t_1$) integriert wird, daß hieraus die Momentanproduktion

$$\dot{m} = K \frac{\int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1}$$

gebildet wird, wobei K eine Konstante darstellt, daß ein Vergleich zwischen dem Istwert $\dot{m}$ der Momentanproduktion und deren Sollwert $\dot{m}_{\text{soll}}$ durchgeführt wird und daß daraus ein neuer Drehzahlwert für das nächste Zeitintervall errechnet wird im Sinne einer Annäherung des nächsten Wertes der Momentanproduktion $\dot{m}$ an deren Sollwert ($\dot{m}_{\text{soll}}$).

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehzahl n der Speisewalzen innerhalb jedes Zeitintervalls auf einen jeweiligen konstanten Wert hin geregelt wird.

4. Mischer zur Bildung einer Durchmischung aus verschiedenen Fasersorten, die in jeweilige Flockenschächte (14, 14.1, 14.2) eingefüllt und mittels am unteren Ende der Flockenschächte angeordneter Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) zur nachfolgenden Durchmischung abgegeben werden, insbesondere unter Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1, wobei an jedem Flockenschacht (14, 14.1, 14.2) eine Dosiervorrichtung vorgesehen ist, die aus zwei am unteren Ende des Flockenschachtes (14, 14.1, 14.2) angeordneten, in entgegengesetzten Richtungen drehbaren, zwischen sich einen Förderspalt bildenden Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) besteht, wobei eine Öffnerwalze (22; 22.1) unterhalb der Speisewalzen angeordnet ist und die Drehachse (68, 66.1) der einen Speisewalze (20, 18.1) in Richtung der Drehachse (66, 68.1) der anderen Speisewalze (18, 20.1) von dieser weg verschiebbar gelagert und in Richtung der Drehachse (66, 68.1) der anderen Speisewalze (18; 20.1) mittels einer Feder (78; 76.3; 210, 212) vorgespannt ist, wobei eine Wegmeßeinrichtung (82, 84) vorgesehen ist, welche den sich im Betrieb der Flockenförderung ergebenden Abstand (x) zwischen den beiden Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) bzw. einen diesem proportionalen Wert ermittelt,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Regelung (130) vorgesehen ist, welche die Drehzahl (n) der Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1) aufgrund des ermittelten Abstandes (x) im Sinne des Erreichens eines vorgegebenen Sollwertes ($\dot{m}_{\text{soll}}$) der Momentanproduktion ($\dot{m}$) regelt, und daß die Vorspannung der einen Speisewalze (20; 18.1) in Richtung der anderen Speisewalze (18; 20.1) mittels wenigstens einer Feder (78; 76.3; 210, 212) oder eines Spannelementes (78) durchgeführt wird, entweder mittels einer Feder oder eines Spannelementes, deren Kraft innerhalb des vorgegebenen Verschiebeweges zumindest im wesentlichen konstant bleibt oder sich wesentlich innerhalb des vorgesehenen Verschiebeweges ändert, wobei dann die Federeigenschaft im Regelkreis berücksichtigt und die Regelung entsprechend korrigiert ist.

5. Mischer nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Regelung in vorgebbaren Zeitintervallen ($t_2 - t_1$) vorgenommen ist, daß für jeden Zeitintervall die Momentanproduktion ($\dot{m}$) gegeben durch den Integrand

$$\dot{m} = \frac{K \cdot \int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1}$$

errechnet ist, wobei K eine Konstante ist und daß die Regelung einen Vergleich zwischen der Momentanproduktion ($\dot{m}$) und deren Sollwert ($\dot{m}_{\text{soll}}$) durchführt und hieraus die Drehzahl n für das nächste Zeitintervall im Sinne einer Annäherung an den Sollwert ($\dot{m}_{\text{soll}}$) bestimmt und auf diesen Wert hin regelt.

6. Mischer nach Anspruch 4 oder 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Drehachse der verschiebbaren Speisewalze (20) von der Drehachse der Öffnerwalze (22) oder einer anderen Walze (88) mittels zweier an der Drehachse der Öffnerwalze bzw. der anderen Walze (88) gelagerter Arme (72) getragen ist.

7. Mischer nach den Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß zwei Federn oder Spannelemente (78) vorgesehen sind, die jeweils an einem der Arme (72; 72.1) angreifen.

8. Mischer nach einem der Ansprüche 3 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

daß vorzugsweise einstellbare Anschlagvorrichtungen (86) vorgesehen sind, welche den minimalen Abstand zwischen den Speisewalzen, d.h. die minimale Breite des Förderspalt bestimmen.

9. Mischer nach den Ansprüchen 6 und 8,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Anschlageinrichtungen (86) den Drehbereich der Arme (72; 72.1) begrenzen.

10. Mischer nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Füllhöhe (24) der im Schacht vorhandenen Flocken nicht vorbestimmt ist.

11. Mischer nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Einrichtung (152) vorgesehen ist, um die Füllhöhe der im Schacht vorhandenen Flocken innerhalb vorbestimmter oberer und unterer Grenzen zu halten.

12. Mischer nach Anspruch 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Überschreiten der oberen Grenze und das Unterschreiten der unteren Grenze mittels Lichtschranken (184, 186) erfaßbar ist.

13. Mischer nach Anspruch 11 oder 12,

dadurch gekennzeichnet,

daß die die Füllhöhe bestimmende Einrichtung am oberen Ende des Schachtes vorgesehen ist und Flocken aus einem oberhalb der Einrichtung angeordneten schachtartigen Pufferraum (154) in den Schacht hineinspeist, wobei der Pufferraum vorzugsweise Siebwände aufweist.

14. Mischer nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet,

daß die die Füllhöhe bestimmende Einrichtung (152) selbst eine aus zwei Speisewalzen (170, 172) und einer Öffnerwalze (180) bestehende Dosiervorrichtung ist, welche entsprechend einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 10 ausgebildet ist.

15. Mischer nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Mehrzahl von Lichtschranken in verschiedenen Höhen des Flockenschachtes angeordnet sind, und daß die jeweilige, durch die Lichtschranken ermittelte Füllhöhe von der die Drehzahl der Speisewalzen regelnden Regleinrichtung berücksichtigbar ist.

16. Mischer nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Speisewalzen (18, 20; 18.1, 20.1; 170, 172) Nutenwalzen sind, d.h. Walzen mit Längsnuten an der Oberfläche, oder Walzen mit anderen Oberflächenbeschaffenheiten, beispielsweise Noppenwalzen, Sandwalzen, usw.

17. Mischer nach einem der Ansprüche 4 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorspannung der einen Speisewalze (20) in Richtung der anderen Speisewalze (18) mittels wenigstens einer Gasdruckfeder (76.3) erfolgt.

18. Mischer nach einem der Ansprüche 4 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorspannung der einen Speisewalze (20) in Richtung der anderen Speisewalze (18) mittels wenigstens einer Feder (78) erfolgt; daß mindestens ein Ausgleichsgewicht (20, 200) vorgesehen ist, um die Herabsetzung der Spannkraft mit kleiner werdendem Abstand zwischen den beiden Speisewalzen (18, 20) wenigstens teilweise auszugleichen, wobei das Ausgleichsgewicht (20, 200) oder wenigstens ein Teil davon ggf. bei geeigneter Aufhängung der einen Speisewalze (20) durch diese Speisewalze (20) selbst gebildet ist.

19. Mischer nach einem der Ansprüche 4 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorspannung der einen Speisewalze (20) in Richtung der anderen Speisewalze (18) durch eine hydraulische Spanneinrichtung erfolgt, welche beispielsweise entweder durch ein durch die Bewegung der einen Speisewalze betätigtes Verdrängungssystem (210, 214; 220, 226) und einem an diesem angeschlossenen Akkumulator (222) oder durch eine Kolben-in-Zylinder-Anordnung mit einem einen zumindest im wesentlichen konstanten

Druck erzeugenden Pumpsystem gebildet ist.

Claims

1. A method for the metered mixing of different fibre types which are filled into respective flock chutes (14, 14.1, 14.2) and are dispensed by means of feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1) arranged at the lower end of the flock chutes for subsequent mixing, wherein a metering method is carried out at each flock chute for the dispensing of preset quantities of fibre flocks per time unit by means of two feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1) which are arranged at the lower end of the flock chute (14, 14.1, 14.2), which are rotatable in opposite directions and which form between them a conveying gap, wherein an opening roller (22; 22.1) is arranged below the feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1), at least one of the feed rollers (20; 18.1) is pretensioned in the direction of the other feed roller (18; 20.1) by means of a spring (78; 76.3; 210, 212) and is movable away therefrom under the pressure of the flocks, with the distance (x) between the two feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1) or a value proportional thereto being measured, **characterised in that** the speed of rotation of at least one of the feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1) is so controlled at each flock chute that the product (n.x) of the speed and the distance remains constant, at least on average, and hereby a predeterminable average set production value $\dot{m}_{\text{set}}$ arises, and **in that** the biasing of the one feed roller (20; 18.1) in the direction of the other feed roller (18, 20.1) takes place by means of at least one spring (78; 76.3; 210, 212) or of a loading element, either by means of a spring (78; 76.3; 210, 212) or of a loading element the force of which remains at least substantially constant within the preset displacement path or changes substantially within the preset displacement path, with the spring characteristic then being taken into account in the control circuit and the control being correspondingly corrected.

2. A method in accordance with claim 1, **characterised in that** the control of the speed of rotation is carried out in such a way that the product (n.x) is integrated over a predefinable time interval (t_2-t_1), **in that** the momentary production

$$\dot{m} = \frac{K \cdot \int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1}$$

is formed therefrom, with K representing a constant, **in that** a comparison between the actual value $\dot{m}$ of the momentary production and its set value $\dot{m}_{\text{set}}$ is carried out, and **in that** a new speed of rotation value is calculated for the next time interval in the sense of an approximation of the next value of the momentary production $\dot{m}$ to its set value ($\dot{m}_{\text{set}}$).

3. A method as claimed in claim 2, **characterised in that** the speed of rotation n of the feed rollers is controlled within every time interval towards a respective constant value.

4. A mixer for forming a mixture of different fibre types which are filled into respective flock chutes (14, 14.1, 14.2) and are dispensed by means of feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1) at the lower end of the flock chutes for subsequent mixing, in particular using the method of claim 1, wherein a metering apparatus is provided at each flock chute (14, 14.1, 14.2) and consists of two feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1) which are arranged at the lower end of the flock chute (14, 14.1, 14.2), which are rotatable in opposite directions and which form between them a conveying gap, wherein an opening roller (22, 22.1) is arranged below the feed rollers and the rotational axle (68; 66.1) of the one feed roller (20, 18.1) is displaceable in the direction of the rotational axle (66, 68.1) of the other feed roller (18; 20.1) and away from said axle and is biased in the direction of the rotational axle (66; 68.1) of the other feed roller (18; 20.1) by means of a spring (78; 76.3; 210, 212), with a path measuring device (82, 84) being provided which determines the distance (x) arising during the operation of the flock conveyance between the two feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1) or a value proportional thereto, **characterised in that** a control is provided which controls the speed of rotation (n) of the feed rollers on the basis of the distance (x) determined in the sense of reaching a predefined set value ($\dot{m}_{\text{set}}$) of the momentary production ($\dot{m}$), and **in that** the biasing of the one feed roller (20; 18.1) in the direction of the other feed roller (18; 20.1) is carried out by means of at least one spring (78; 76.3; 210,

212) or of a loading element (78), either by means of a spring or of a loading element the force of which remains at least substantially constant within the preset range of displacement or changes substantially within the preset range of displacement, with the spring characteristic then being taken into account in the control circuit and the control being correspondingly corrected.

- 5 5. A mixer in accordance with claim 4, **characterized in that** the control is effected in predefinable time intervals ($t_2 - t_1$), **in that** for each time interval the momentary production ($\dot{m}$) given by the integrand

$$\dot{m} = \frac{K \cdot \int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1}$$

is calculated, with K being a constant value, and **in that** the control carries out a comparison between the momentary production ($\dot{m}$) and its set value ($\dot{m}_{\text{set}}$), determines from this the speed of rotation n for the next time interval in the sense of an approximation to the set value ($\dot{m}_{\text{set}}$) and controls it to this value.

6. A mixer in accordance with claim 4 or 5, **characterized in that** the rotational axle of the displaceable feed roller (20) is carried by the rotational axle of the opening roller (22), or of another roller (88), by means of two arms (72) held on the rotational axle of the opening roller or of the other roller (88).
7. A mixer in accordance with claim 6, **characterized in that** two springs or loading elements (78) are provided which each act on one of the arms (72; 72.1).
8. A mixer in accordance with one of the claims 3 to 7, **characterized in that** preferably adjustable stop devices (86) are provided which determine the minimum distance between the feed rollers, i.e., the minimum width of the conveying gap.
9. A mixer in accordance with the claims 6 and 8, **characterized in that** the stop devices (86) limit the rotational range of the arms (72; 72.1).
10. A mixer in accordance with one of the previous claims 4 to 9, **characterized in that** the filling level (24) of the flocks provided in the chute is not predefined.
11. A mixer in accordance with one of the previous claims 4 to 9, **characterized in that** a device (152) is provided so as to keep the filling level of the flocks provided in the chute within predefined upper and lower limits.
12. A mixer in accordance with claim 11, **characterized in that** any exceeding of the upper limit and any falling below the lower limit are detectable by means of light barriers (184, 186).
13. A mixer in accordance with claim 11 or 12, **characterized in that** the device determining the filling level is provided at the upper end of the chute and feeds flocks from a chute-like buffer chamber (154) arranged above the device, with the buffer chamber preferably being provided with screening walls.
14. A mixer in accordance with claim 13, **characterized in that** the device (152) defining the filling level is a metering apparatus consisting of two feed rollers (170, 172) and an opening roller (180), which apparatus is arranged in accordance with one or several of the claims 4 to 10.
15. A mixer in accordance with one of the previous claims 4 to 10, **characterized in that** a plurality of light barriers are arranged at various levels of the flock chute, and **in that** the respective filling level as determined by the light barrier can be taken into account by the control unit controlling the speed of rotation of the feed rollers.
16. A mixer in accordance with one of the previous claims 4 to 15, **characterized in that** the feed rollers (18, 20; 18.1, 20.1; 170, 172) are grooved rollers, i.e., rollers with longitudinal grooves on the surface, or rollers with other surface characteristics, e.g., knob rollers, sand rollers, etc.

17. A mixer in accordance with one of the claims 4 to 16, **characterized in that** the biasing of the one feed roller (20) in the direction towards the other feed roller (18) takes place by at least one gas-pressure spring (76.3).

18. A mixer in accordance with one of the claims 4 to 16, **characterized in that** the biasing of the one feed roller (20) in the direction towards the other feed roller (18) takes place by means of at least one spring (78); **in that** at least one balancing weight is provided so as to offset at least partially the reduction of the loading force when the distance between the two feed rollers (18, 20) grows smaller, whereby the balancing weight (20, 200) or optionally at least a part thereof is formed, if required with a suitable suspension of the one feed roller (20), by said feed roller (20) itself.

19. A mixer in accordance with one of the claims 4 to 6, **characterized in that** the biasing of the one feed roller (20) in the direction of the other feed roller (18) is provided by a hydraulic loading device which, for example, is formed either by a displacement system (210, 214; 220, 226) actuated by the movement of the one feed roller and an accumulator (222) connected thereto, or by a piston-in-cylinder arrangement with a pumping system producing an at least substantially constant pressure.

Revendications

1. Procédé pour mélanger par quantités données différentes sortes de fibres qui sont déversées dans des silos de flocons respectifs (14, 14.1, 14.2) et sont évacuées vers l'opération de mélange suivante à l'aide de cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1) disposés à l'extrémité inférieure des silos de flocons, dans chacun desquels un procédé de dosage destiné à alimenter des quantités prédéterminables de flocons de fibres par unité de temps est exécuté à l'aide de deux cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1), disposés à l'extrémité inférieure du silo de flocons (14, 14.1, 14.2), tournant en sens inverses et formant entre eux une fente d'alimentation, dans lequel un cylindre ouvreur (22; 22.1) est disposé en dessous des cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1) et au moins un des cylindres distributeurs (20; 18.1) est soumis à une force de sollicitation en direction de l'autre cylindre distributeur (18; 20.1) au moyen d'un ressort (78; 76.3; 210, 212) et peut être écarté de ce cylindre sous la pression des flocons, dans lequel est mesuré l'écart (x) entre les deux cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1) ou une valeur proportionnelle à cet écart, **caractérisé en ce que** la vitesse de rotation d'au moins un des cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1) est régulée pour chaque silo de flocons de manière que le produit (n.x) de la vitesse et de l'écart reste constant pour le moins en moyenne et qu'ainsi se règle une consigne de production moyenne prédéterminable m_{cnsq} , et que la force de sollicitation de l'un des cylindres distributeurs (20; 18.1) en direction de l'autre cylindre distributeur (18; 20.1) soit réalisée au moyen d'au moins un ressort (78; 76.3; 210, 212) ou d'un élément tendeur (78), au moyen d'un ressort (78; 76.3; 210, 212) ou d'un élément tendeur dont la force reste constante au moins pour l'essentiel à l'intérieur du trajet de déplacement prédéfini ou se modifie considérablement à l'intérieur du trajet de déplacement prédéfini, la caractéristique du ressort étant prise en compte dans le circuit de régulation et la régulation étant corrigée de manière correspondante.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la régulation de vitesse est réalisée de manière que le produit (n.x) soit intégré sur un intervalle de temps prédéterminable ($t_2 - t_1$), à partir duquel on forme la production momentanée

$$m = K \frac{\int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1}$$

où K représente une constante, **en ce que** l'on effectue une comparaison entre la valeur réelle m de la production momentanée et sa consigne m_{cnsq} et qu'à partir de cette comparaison on calcule une nouvelle valeur de vitesse pour le prochain intervalle de temps afin que la prochaine valeur de la production momentanée m approche la consigne de production momentanée (m_{cnsq}).

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la vitesse de rotation n des cylindres distributeurs est régulée pendant chaque intervalle de temps sur une valeur constante correspondante.

4. Mélangeur destiné à former un mélange à partir de différentes sortes de fibres qui sont déversées dans des silos

de flocons respectifs (14, 14.1, 14.2) et sont évacuées vers l'opération de mélange suivante à l'aide de cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1) disposés à l'extrémité inférieure des silos de flocons, en particulier en employant le procédé selon la revendication 1, dans lequel il est prévu au niveau de chaque silo de flocons (14, 14.1, 14.2) un dispositif de dosage qui se compose de deux cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1), disposés à l'extrémité inférieure du silo de flocons (14, 14.1, 14.2), tournant en sens inverses et formant entre eux une fente d'alimentation, dans lequel un cylindre ouvreur (22; 22.1) est disposé en dessous des cylindres distributeurs et dans lequel l'axe de rotation (68, 66.1) d'un des cylindres distributeurs (20, 18.1) est positionné de sorte qu'il puisse être écarté de l'autre cylindre distributeur (18, 20.1) dans la direction de l'axe de rotation (66, 68.1) de celui-ci et est soumis à une force de sollicitation dans la direction de l'axe de rotation (66, 68.1) de l'autre cylindre distributeur (18; 20.1) au moyen d'un ressort (78; 76.3; 210, 212), dans lequel est prévu un dispositif de mesure de déplacement (82, 84) qui détermine au cours de l'opération d'alimentation des flocons l'écart résultant (x) entre les deux cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1) ou une valeur proportionnelle à cet écart, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une régulation (130) qui régule la vitesse de rotation (n) des cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1) sur la base de l'écart (x) déterminé en vue d'atteindre une consigne prédéfinie (m_{cneg}) de la production momentanée (m) et **en ce que** la force de sollicitation de l'un des cylindres distributeurs (20; 18.1) en direction de l'autre cylindre distributeur (18; 20.1) est réalisée au moyen d'au moins un ressort (78; 76.3; 210, 212) ou d'un élément tendeur (78), au moyen d'un ressort ou d'un élément tendeur dont la force reste constante au moins pour l'essentiel à l'intérieur du trajet de décalage prédéfini ou se modifie considérablement à l'intérieur du trajet de décalage prédéfini, la caractéristique du ressort étant alors prise en compte dans le circuit de régulation et la régulation étant corrigée de manière correspondante.

5. Mélangeur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la régulation est réalisée dans des intervalles de temps prédéterminables ($t_2 - t_1$), que la production momentanée (m) donnée par l'intégrale

$$m = K \frac{\int_{t_1}^{t_2} n \cdot x \cdot dt}{t_2 - t_1}$$

est calculée pour chaque intervalle de temps, où K est une constante, et **en ce que** la régulation réalise une comparaison entre la production momentanée (m) et la consigne de production momentanée (m_{cnsg}), et détermine à partir de cette comparaison la vitesse de rotation n pour le prochain intervalle de temps en vue d'approcher la consigne (m_{cnsg}) et se règle sur cette valeur.

6. Mélangeur selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce que** l'axe de rotation du cylindre distributeur (20), qui peut être décalé de l'axe de rotation du cylindre ouvreur (22) ou d'un autre cylindre (88), est maintenu au moyen de deux bras (72) montés sur l'axe de rotation du cylindre ouvreur ou, respectivement, de l'autre cylindre (88).
7. Mélangeur selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est prévu deux ressorts ou éléments tendeurs (78) qui agissent chacun sur l'un des bras (72; 72.1).
8. Mélangeur selon l'une des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce qu'il** est prévu de préférence des dispositifs réglables de butée (86) qui déterminent l'écart minimal entre les cylindres distributeurs, c'est-à-dire la largeur minimale de la fente d'alimentation.
9. Mélangeur selon les revendications 6 et 8, **caractérisé en ce que** les dispositifs de butée (86) limitent la zone de rotation des bras (72; 72.1).
10. Mélangeur selon une des revendications précédentes 4 à 9, **caractérisé en ce que** la hauteur de remplissage (24) des flocons présents dans le silo n'est pas prédéfinie.
11. Mélangeur selon une des revendications précédentes 4 à 9, **caractérisé en ce qu'un** dispositif (152) est prévu afin de maintenir la hauteur de remplissage des flocons présents dans le silo à l'intérieur de limites haute et basse prédéterminées.
12. Mélangeur selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le dépassement par le haut de la limite haute et le dépassement par le bas de la limite basse sont détectables au moyen de barrières lumineuses (184, 186).

13. Mélangeur selon la revendication 11 ou 12, **caractérisé en ce que** le dispositif déterminant la hauteur de remplissage est prévu à l'extrémité supérieure du silo et que des flocons sont déversés dans le silo à partir d'un réservoir tampon (154) en forme de silo placé au-dessus du dispositif, le réservoir tampon présentant de préférence des parois criblées.

5

14. Mélangeur selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** le dispositif (152) déterminant la hauteur de remplissage est lui-même un appareil de dosage qui se compose de deux cylindres distributeurs (170, 172) et d'un cylindre ouvreur (180), et qui est formé conformément à une ou plusieurs des revendications 4 à 10.

10 15. Mélangeur selon une des revendications précédentes 4 à 10, **caractérisé en ce qu'une** pluralité de barrières lumineuses est disposée à différentes hauteurs dans le silo de flocons, et que la hauteur de remplissage respective déterminée par les barrières lumineuses peut être prise en compte par le dispositif de régulation régulant la vitesse de rotation des cylindres distributeurs.

15 16. Mélangeur selon une des revendications précédentes 4 à 15, **caractérisé en ce que** les cylindres distributeurs (18, 20; 18.1, 20.1; 170, 172) sont des cylindres rainurés, c'est-à-dire des cylindres avec des rainures longitudinales sur leurs surfaces, ou des cylindres avec d'autres particularités de surface, par exemple des cylindres à plots, des cylindres à surface granuleuse etc.

20 17. Mélangeur selon une des revendications 4 à 16, **caractérisé en ce que** l'un des cylindres distributeurs (20) est soumis à la force de tension en direction de l'autre cylindre distributeur (18) au moyen d'au moins un vérin télescopique (76.3).

25 18. Mélangeur selon une des revendications 4 à 16, **caractérisé en ce que** l'un des cylindres distributeurs (20) est soumis à la force de sollicitation en direction de l'autre cylindre distributeur (18) au moyen d'au moins un ressort (78) ; **en ce qu'**au moins un contrepoids (20, 200) est prévu afin de compenser au moins partiellement la chute de la force de sollicitation lorsque l'écart entre les deux cylindres distributeurs (18, 20) diminue, le contrepoids (20, 200) ou au moins une partie du contrepoids, le cas échéant en cas de suspension appropriée de l'un des cylindres distributeurs (20), étant formé par ce cylindre distributeur (20) même.

30

19. Mélangeur selon une des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'un des cylindres distributeurs (20) est soumis à la force de sollicitation en direction de l'autre cylindre distributeur (18) au moyen d'un dispositif de tension hydraulique qui est formé par exemple, soit par un système de refoulement (210, 214; 220, 226) activé par le déplacement de l'un des cylindres distributeurs et par un accumulateur (222) raccordé sur le système, soit par un dispositif "piston dans vérin" avec un système de pompe générant une pression constante tout au moins pour l'essentiel.

35

40

45

50

55

FIG. 1

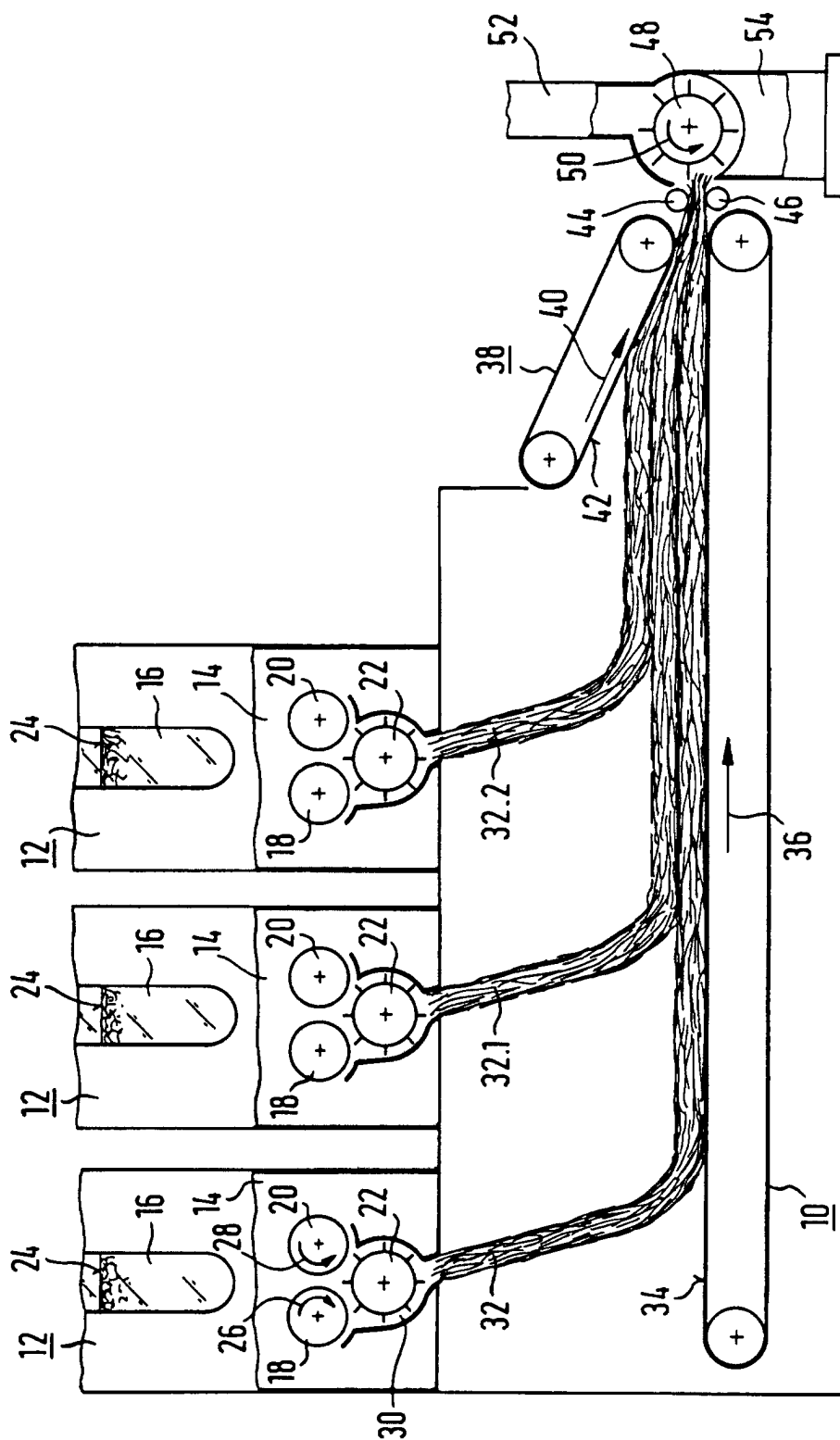


FIG. 2

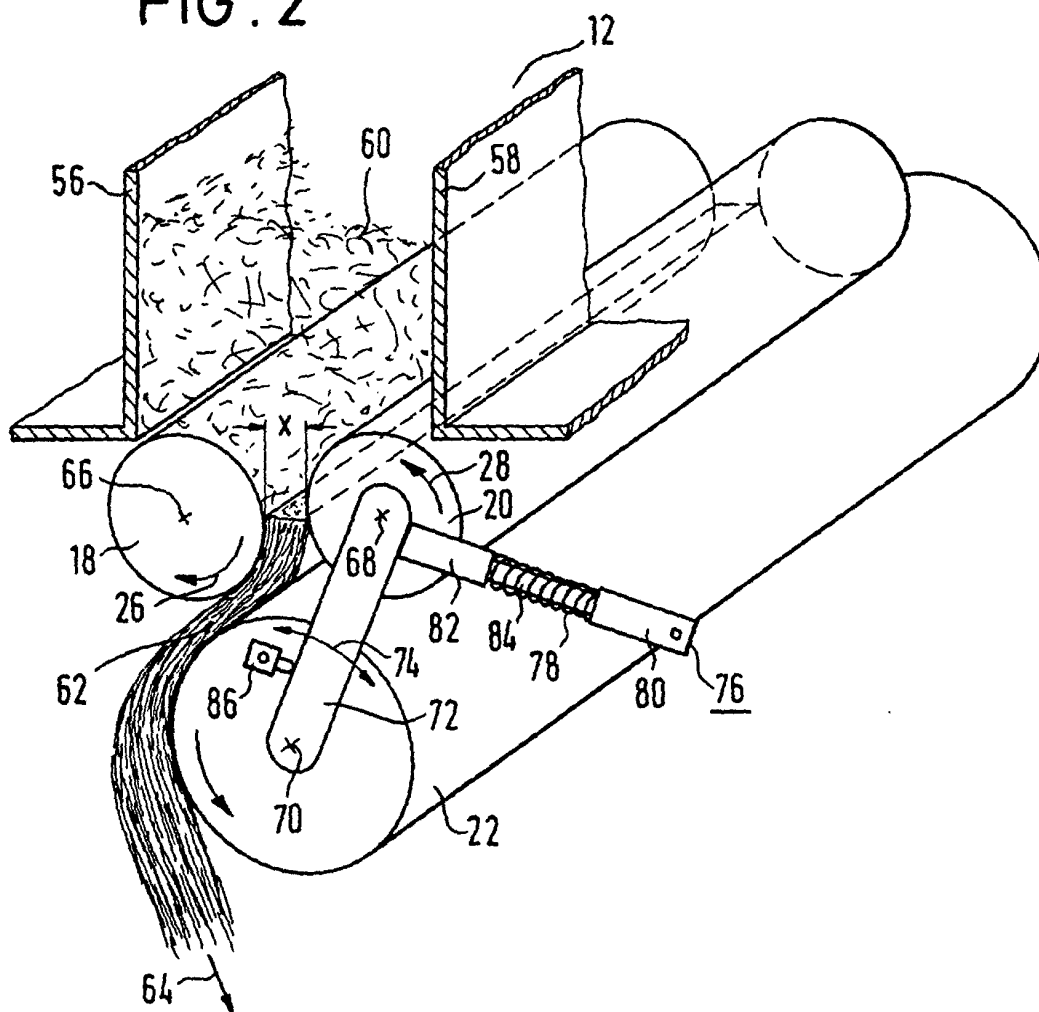


FIG. 3

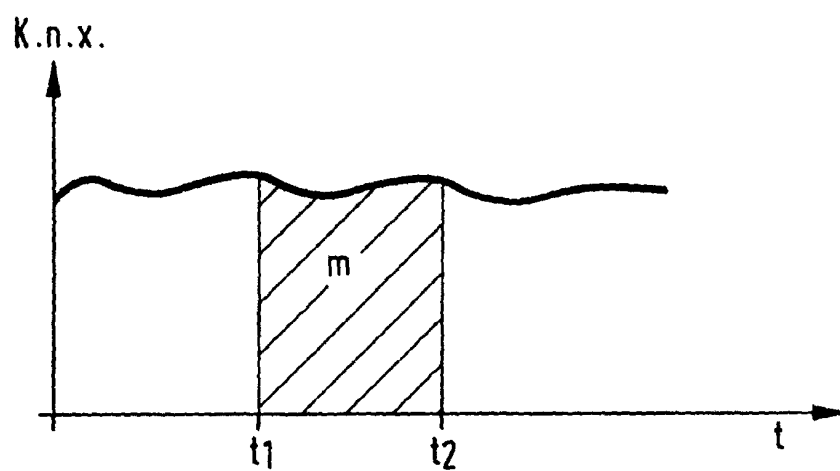


FIG. 4

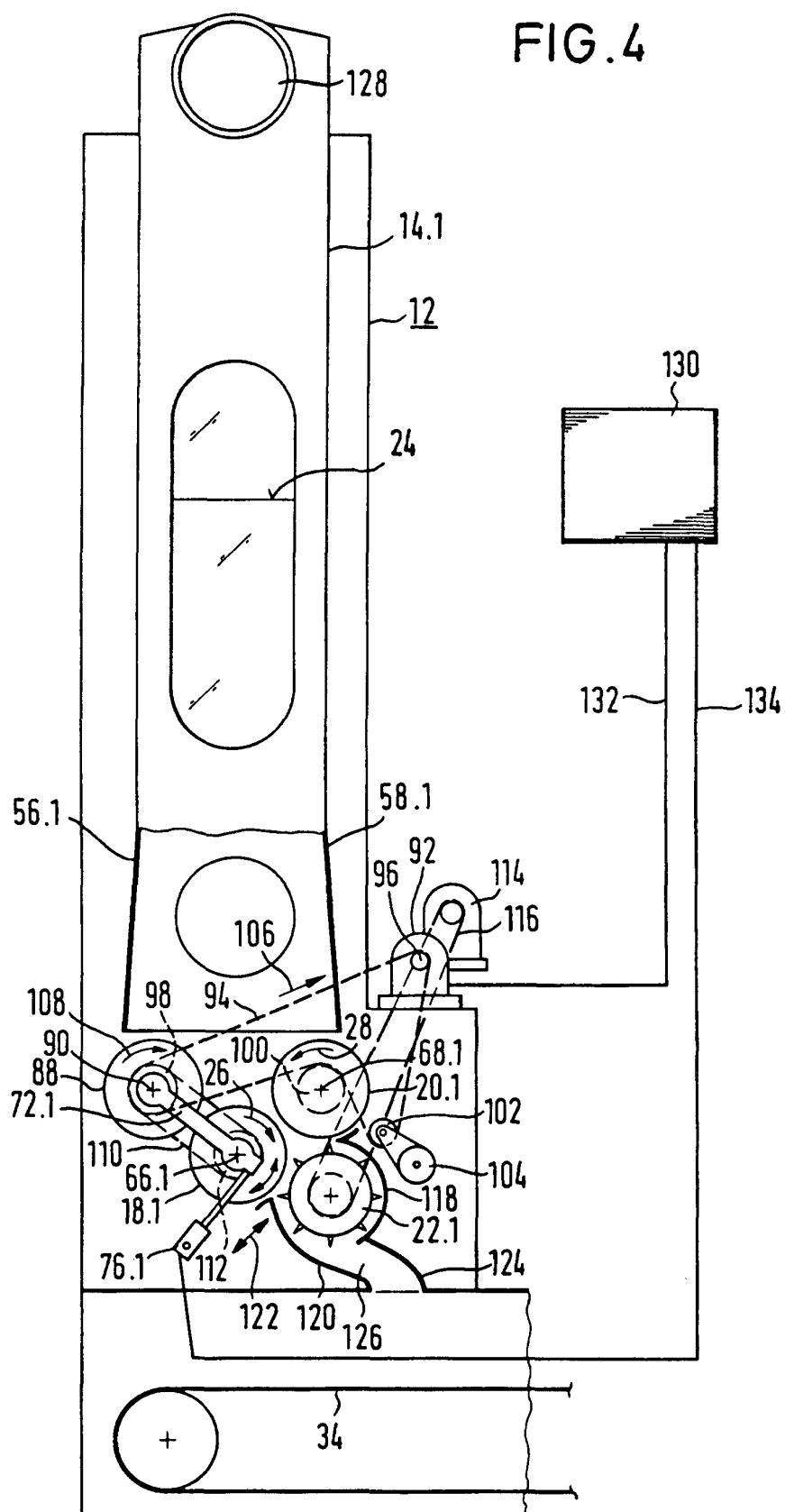


FIG. 5

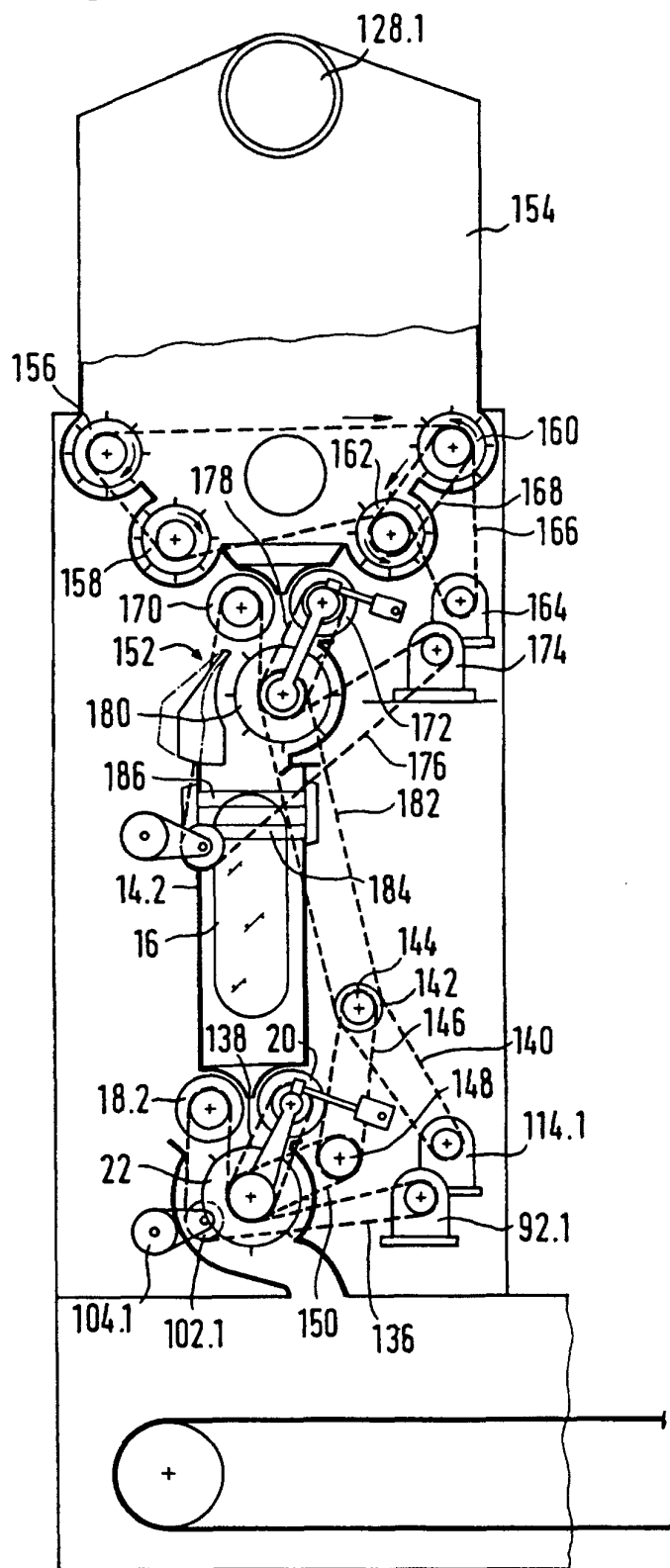


FIG. 6

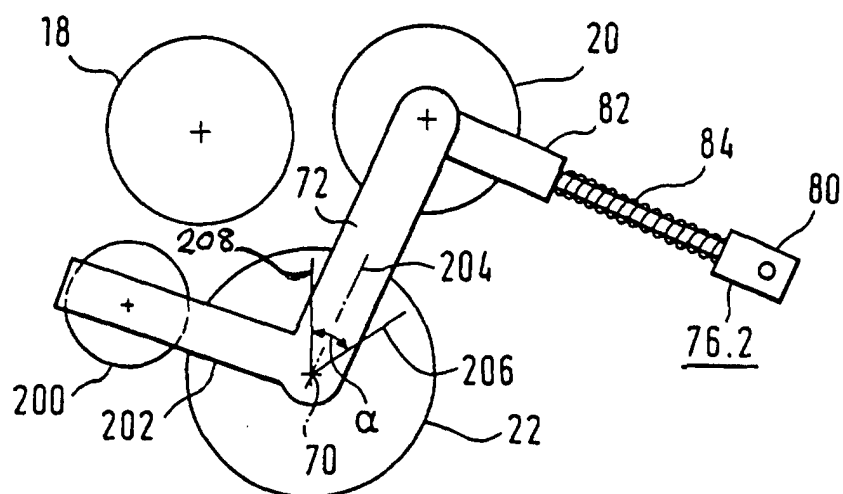


FIG. 7

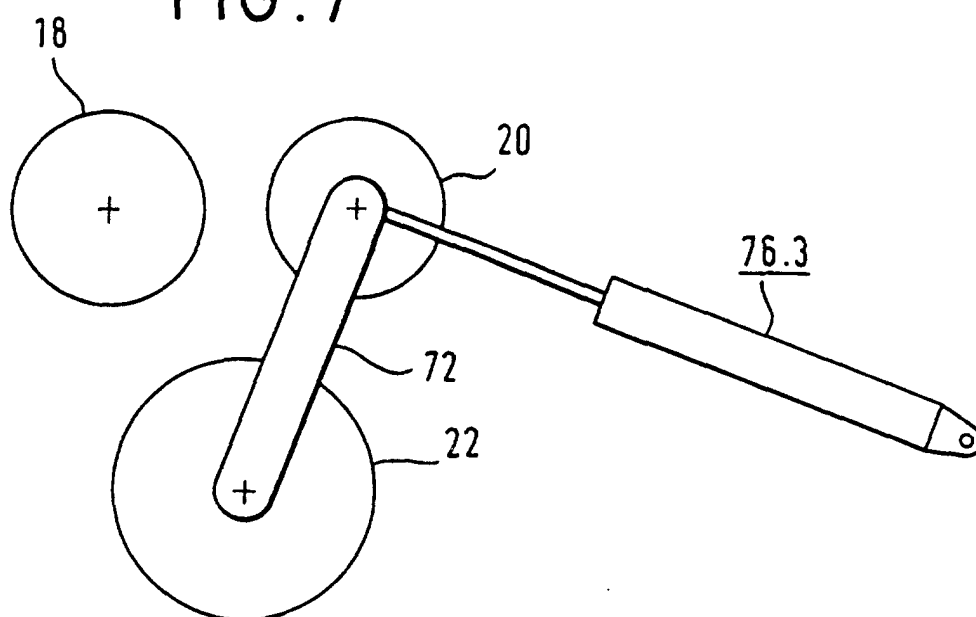


FIG. 8

