



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 000 569**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

⑰ Anmeldenummer: **78100477.5**

⑤① Int. Cl.³: **B 65 H 54/36**

⑳ Anmeldetag: **21.07.78**

⑤④ **Vorrichtung zum Aufspulen von Garnen**

③① Priorität: **22.07.77 NL 7708149**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.02.79 Patentblatt 79/03

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.07.80 Patentblatt 80/15

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
CH DE GB NL

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
FR - A - 2 182 381

⑦③ Patentinhaber: **barmag Barmer Maschinenfabrik
Aktiengesellschaft
Leverkuser Strasse 65 Postfach 110 240
D - 5630 Remscheid 11 (DE)**

⑦② Erfinder: **Blok, Pieter
Rupelmondestraat 18
Arnhem (NL)
Doyer, Anthony Ewoud Jan
De Woerd 35
Emmen (NL)
Elenbaas, Cornelis Marinus
Smidsallee 2
De Steeg (NL)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

EP 0 000 569 B1

Vorrichtung zum Aufspulen von Garnen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Aufspulen von Garn, bestehend aus einer frei antreibbaren und von einer Verschiebeeinrichtung verschiebbaren Changiereinrichtung und einem pneumatischen Fühler zum Abtasten des Abstandes zwischen dem Umfang des Wickels und der Changiereinrichtung, welcher Fühler über eine Regeleinrichtung mit der Verschiebeeinrichtung verbunden ist und eine Strahl- und Fangdüse aufweist, wobei die Strahl- und Fangdüse an eine Druckluftquelle angeschlossen ist und einen Hauptluftstrom führt, welcher zumindest teilweise von der Fangdüse eingefangen wird.

Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist nach der veröffentlichten niederländischen Patentanmeldung Nr. 7 305 826 bekannt. Bei dieser bekannten Spuleinrichtung wird das Garn durch einen Fadenführer, der von einer Changierwalze mit schraubenlinienförmiger Nut angetrieben wird, changiert. Der Changiermechanismus, der einen Fadenführer und eine Changierwalze umfaßt, kann von einer durch einen pneumatischen Fühler gesteuerten Verschiebeeinrichtung radial zum Garnwickel bewegt werden. Dieser Fühler ist an dem Changiermechanismus befestigt und hat eine oder mehrere nahe der Umfangsfläche des Garnwickels angeordnete Öffnungen, aus denen Luft von einer Druckluftquelle strömt, an die der Fühler angeschlossen ist. Die aus dem Fühler ausströmende Luft trifft auf den Garnwickel; ein Teil dieser Luft prallt zurück in eine Lufteinlaßöffnung des Fühlers, welche mit der Verschiebeeinrichtung verbunden ist. Bei einem bestimmten Minimalabstand zwischen dem Garnwickel und dem Changiermechanismus erreicht der Druck der in den Fühler zurückprallenden Luft einen Wert, bei dem die Verschiebeeinrichtung in Betrieb gesetzt wird, um den Abstand zwischen dem Garnwickel und dem Changiermechanismus zu vergrößern.

Diese bekannte Spuleinrichtung hat den Nachteil, daß nur ein Teil der ausströmenden Luft in den Fühler zurückprallt. Deshalb ist, wenn eine wirkungsvolle Arbeitsweise des Fühlers erreicht werden soll, ein hoher Luftverbrauch notwendig.

Darüberhinaus ist der von dem Druckfühler erfaßte Druck von der Umfangsgeschwindigkeit des Garnwickels abhängig. Bei hohen Umfangsgeschwindigkeiten resultiert der von der Düse erfaßte Druck einmal aus dem Druck der zurückgeprallten Luft und zum anderen aus dem Druck des vom Umfang des Garnwickels mitgerissenen Luftstromes. Der Druck ist vollends undefiniert durch die Verwirbelungen, die beim Aufeinandertreffen der aus den Austrittsdüsen des Druckfühlers austretenden Luftströme und des durch die Rotation des Garnwickels erzeugten Luftstromes entstehen. Ein weiterer Nachteil der bekannten Spulvorrichtung be-

steht darin, daß eine kleine Veränderung des Abstandes zwischen dem Garnwickel und dem Changiermechanismus bereits einen großen Unterschied im Druck der zurückprallenden Luft hervorruft. Hieraus ergibt sich die Gefahr für eine unruhige Aussteuerung der Verschiebeeinrichtung.

Bei der Aufwickelvorrichtung nach der Erfindung werden diese Nachteile für einen weiten Bereich von vorgebbaren Umfangsgeschwindigkeiten technisch vermieden. Sie ist dadurch gekennzeichnet, daß an dem Umfang des Garnwickels ein im wesentlichen radial angeordneter Luftspalt gebildet wird, durch den ein an den Garnwickel im wesentlichen tangentialer Luftstrom gerichtet ist, welcher zumindest teilweise in einen Luftkanal gelangt, an dem die Strahl- und Fangdüse derart angeordnet sind, daß der Hauptluftstrom von dem im Luftkanal gefangenen tangentialen Luftstrom geschnitten wird. Die Aufwickelvorrichtung nach der Erfindung hat gegenüber den oben genannten bekannten Einrichtungen den Vorteil des geringeren Luftverbrauchs; sie reagiert weniger heftig auf Veränderungen des Luftspaltes, so daß sich daraus eine ruhigere Positionierung ergibt.

Der tangentialer Luftstrom durch den Luftspalt kann durch einen Ventilator oder andere ähnliche Luftstromquellen erzwungen werden. Nach einer einfachen Lösung, die als sehr geeignet erkannt wurde, wird der durch die Rotation des Garnwickels an dessen Mantelfläche sich bildende tangentialer Luftstrom dazu ausgenutzt. Der Fühler fängt nunmehr die vom Garnwickel mitgeschleppte Luft auf und steuert damit den Hauptluftstrom von Strahl- und Fangdüse. Der Hauptluftstrom wird in Abhängigkeit von der Stärke des tangentialen Luftstromes im Luftspalt mehr oder weniger stark unterbrochen.

Im Gegensatz zu der Anordnung bei der bekannten Einrichtung, bei der der Eingang des Druckfühlers im Verwirbelungsbereich des tangentialen Luftstromes, des aus den Austrittsdüsen austretenden Luftstromes und der zurückprallenden Luft liegt, sind nach der Erfindung der tangentialer Luftstrom und der Hauptluftstrom voneinander getrennt. Die Aufwinddüse liegt somit im Bereich eines beruigten, laminaren Luftstromes. Daraus resultiert der Vorteil, daß die Regeleinrichtung nach der Erfindung von der Stärke des tangentialen Luftstromes in weiten Bereichen unabhängig ist. Da die Umfangsgeschwindigkeit während der Spulreise gleichbleibend gehalten wird, können, bei vorgegebenen sehr hohen Umfangsgeschwindigkeiten die Schwellwertdrücke entsprechend voreingestellt werden. Außerdem ist der Hauptluftstrom in seiner Stärke beeinflussbar.

Das Organ, das mit dem Garnwickel zu-

sammen einen schmalen Luftspalt bildet, kann z.B. eine flache oder gebogene Platte sein, die von der Verschiebeeinrichtung in einem geringen Abstand zum Umfangsmantel des Garnwickels gehalten wird. Vorteilhafterweise wird der Luftspalt zwischen dem Umfang des Garnwickels und der Changiereinrichtung gebildet. Für den Fall, daß die Changiereinrichtung eine Changierwalze und einen von dieser angetriebenen Fadenführer umfaßt, kann das mit dem Garnpaket zusammen den Luftspalt begrenzende Organ von dieser Changierwalze gebildet sein. Wenn die Changiereinrichtung eine Nutwalze umfaßt — gegebenenfalls in Verbindung mit einer einen hin- und hergehenden Fadenführer antreibenden Changierwalze-, so kann der Luftspalt von dieser Nutwalze und dem Umfang des Garnwickels begrenzt sein.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Einrichtung gemäß der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß sich der Luftkanal des pneumatischen Fühlers wenigstens über einen beträchtlichen Teil der axialen Ausdehnung des Garnwickels erstreckt, mit anderen Worten: Die Breite der Einlaßöffnung des Luftkanals ist der Länge des Garnwickels angepaßt. Diese Ausführung hat den Vorteil gegenüber den bekannten Einrichtungen, daß der tangentielle Luftstrom nicht durch stellenweise Unregelmäßigkeiten des Garnwickels beeinflusst wird, sondern lediglich von der über die axiale Länge des Garnwickels gemittelte Spaltbreite abhängt. Andere bevorzugte Ausführungen der Vorrichtung nach der Erfindung werden dadurch erzielt, daß der Luftkanal durch ein langgestrecktes Rohr gebildet ist, dessen eines Ende nahe dem Luftspalt liegt und mit der Umgebung in offener Verbindung steht, und daß die Strahldüse und die Fangdüse an einer von diesem Ende entfernten Stelle befestigt sind und zwar derart, daß der Hauptstrom quer zur Längsrichtung des Kanals gerichtet ist und der Luftkanal zwischen dem besagten Ende und den Strahl- und Fangdüsen einen Luftpuffer bildet. Bei dieser Ausführungsform ergibt sich durch die Pufferwirkung des Luftkanals des Fühlers, daß über die Zeit auftretende Druckschwankungen gemittelt werden. Dieses bewirkt eine gedämpfte Ansteuerung der Verschiebeeinrichtung.

Eine besonders vorteilhafte Ausführung der Einrichtung nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung aus der Strahl- und Fangdüse, die über eine Drossel miteinander verbunden sind und aus einem gemeinsamen Druckluftnetz versorgt werden und aus Schwellwertschaltern für einen oberen und unteren Druckwert besteht, welche Schalter am Ausgang der Fangdüse angeordnet sind und ein Drei/Zwei-Wegeventil für die Verschiebeeinrichtung steuern, wobei in einer Leitung von den Schwellwertschaltern zu dem Wegeventil ein NICHT-Glied angeordnet ist.

Diese Ausführung unterscheidet sich von der

bekannten Einrichtung nach der niederländischen Patentanmeldung 7 305 826 vorteilhaft in folgender Hinsicht: Bei der bekannten Einrichtung befindet sich zwischen dem Fühler und der Verschiebeeinrichtung für den Changiermechanismus ein pneumatischer Verstärker. Der Verstärker spricht bei einem bestimmten ersten Druck der aufgefangenen zurückprallenden Luft an und liefert darauf Druckluft an das Verschiebeorgan, um den Abstand zwischen dem Changiermechanismus und dem Garnwickel zu vergrößern. Bei einem bestimmten zweiten Druck, der kleiner ist als der erste, schließt der Verstärker die Zuführung für die Druckluft zu dem Verschiebeorgan, wodurch die Verschiebung des Changiermechanismus angehalten wird.

Der Unterschied zwischen dem ersten und dem zweiten Druck — verursacht durch die Hysterese des pneumatischen Verstärkers — ist so groß, daß die Korrekturbewegung zu lange anhält, wodurch der Changiermechanismus weiter als notwendig vom Garnwickel entfernt zum Stillstand kommt. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, wurden spezielle Vorkehrungen getroffen, die in einem zwischen dem Fühler und dem Verstärker angebrachten Relaisventil und einem Luftpolster zwischen dem Ausgang des Verstärkers und dem Relaisventil bestanden. Wenn das Drucksignal des Fühlers den Ansprechwert ("erster Druck") des Verstärkers überschreitet, wodurch dieser letztere die Druckluftzufuhr zum Verschiebeorgan öffnet, dann wird auch Druckluft zu dem Luftpolster geführt. Dieses letztere ist nach ungefähr 1 Sekunde gefüllt und schließt dann das Relaisventil, wodurch das Fühlersignal zum pneumatischen Verstärker unterbrochen wird und ebenso die Zufuhr von Druckluft zum Luftpolster und zum Verschiebeorgan. Die Verschiebung des Changiermechanismus wird darauf gestoppt und der Druck im Luftpolster wird wieder abfallen. Endlich öffnet das Relaisventil wieder, so daß das Drucksignal des Fühlers wieder Zugang zum Verstärker bekommt. Falls der Changiermechanismus sich während dieses 1 Sekunde dauernden Zeitraums nicht genügend weit vom Garnwickel entfernt hat, wird sich der oben beschriebene Vorgang wiederholen. Der Changiermechanismus wird darauf während einer zweiten Periode von einer Sekunde weiter vom Garnwickel entfernt. Dieses wiederholt sich so lange, bis der Changiermechanismus einen ausreichenden Abstand zum Garnwickel hat. Die Dauer der Periode (in diesem Fall 1 Sekunde), während welcher die Verstellung stattfindet, ist natürlich so gewählt worden, daß die in dieser Periode auftretende Verschiebung kleiner ist als in dem Zustand ohne die besagten speziellen Vorkehrungen. Auf diese Weise wird verhindert, daß die Hysterese des pneumatischen Verstärkers die Verstellung des Changiermechanismus beeinflusst. Jedesmal, wenn das Drucksignal des Fühlers den Ansprechwert des Verstärkers überschreitet, führt der Changier-

mechanismus einen Korrekturschritt von bestimmter Größe aus, der kleiner ist als die Verschiebung, die ohne die beschriebenen speziellen Vorkehrungen auftreten. Ein Nachteil dieser bekannten Ausführung besteht darin, daß das Fühlersignal während der Korrekturschritte keinen Einfluß auf die Verschiebung hat. Es kann nicht die Rede sein von einer Steuerung, durch welche der Abstand zwischen dem Changiermechanismus und dem Garnwickel während der Korrekturbewegung kontinuierlich mit dem gewünschten Abstand verglichen wird. Die bekannte Einrichtung führt Korrekturschritte von festgelegter Größe aus und entscheidet nach jeder Korrektur, ob ein nächster Korrekturschritt gemacht werden soll. Dagegen kann bei der zuletzt beschriebenen Ausführung der Einrichtung nach der Erfindung das Fühlersignal während der Verschiebung der Changiereinrichtung fortdauernd Einfluß darauf nehmen; sobald der Druck des Fühlersignals unter den zweiten Schwellwertdruck abfällt, wird die Verschiebung der Changiereinrichtung in Bezug zum Garnwickel angehalten. Von weiterem Vorteil ist, daß sowohl der Ansprechwert (= erster Schwellwertdruck) als auch der zweite Schwellwertdruck einstellbar sind, so daß beide Werte auf einen optimalen Wert zum Korrigieren der Spaltbreite eingestellt werden können.

Wenn der Druck in der Fangdüse unter den zweiten Schwellwertdruck abfällt, kann die Verschieberichtung der Changiereinrichtung umgekehrt werden. Einfacher ist jedoch eine Ausführung der Vorrichtung nach der Erfindung, bei der die logische Steuereinrichtung, beim Abfallen des Drucks in der Fangdüse unter den zweiten Schwellwertdruck, die Verschiebung der Changiereinrichtung in Bezug auf den Garnwickel beendet. Es sei darauf aufmerksam gemacht, daß, wenn hier von "Entfernen" bzw. "Verschieben" der Changiereinrichtung die Rede ist, hiermit stets eine Relativbewegung der Changiereinrichtung in Bezug auf den Garnwickel gemeint ist. Diese Relativbewegung kann eine translatorische Bewegung allein der Changiereinrichtung oder auch allein des Garnwickels sein. Im ersten Fall ist die Changiereinrichtung mit der Verschiebeeinrichtung verbunden, im zweiten Fall der Garnwickel.

Da die Erfindung bezweckt, daß der Garnwickel während des Aufwickelns nicht von der Changiereinrichtung berührt wird, kann es zweckmäßig sein, anstelle des allgemein gebräuchlichen Antriebs des Garnwickels an seinem Umfang, den Garnwickel über seine Welle anzutreiben und die Drehzahl der Antriebswelle so zu steuern, daß die Umfangsgeschwindigkeit des Garnwickels während seines Anwachsens dieselbe bleibt. Für den Fall, daß das Garn vor seinem Aufwickeln über ein eine Geschwindigkeit erteilendes Organ läuft — wie z. B. eine Galette — kann die Drehzahlregelung irgendwie auf einer Spannungsmessung beruhen. Die Drehzahl wird so gesteuert, daß

die Garnspannung zwischen dem geschwindigkeiterteilenden Organ und dem Garnwickel konstant bleibt. Wenn jedoch die Anwendung eines geschwindigkeiterteilenden Organs vor dem Aufwickeln nicht erwünscht ist, so daß die Garngeschwindigkeit einzig durch die Aufwickelgeschwindigkeit des Garnwickels bestimmt ist, und es weiterhin erwünscht ist, daß die Geschwindigkeit gesteuert wird, ohne daß der Faden berührt wird, dann kann die Geschwindigkeitssteuerung auf einer Geschwindigkeitsmessung des Garnes anstelle einer Spannungsmessung des Garnes basieren. Dieses bringt jedoch einige Probleme mit sich, wenn es notwendig ist, daß das Garn frei — d.h. unberührt — von der Geschwindigkeitsmeßeinrichtung laufen soll. Eine derartige Situation tritt beim Schnellspinnen von synthetischen Garnen auf. Bei Geschwindigkeiten von einigen tausend Metern pro Minute ist es erwünscht, daß das Garn soviel wie möglich geschont wird, indem man es vor dem Aufwickeln mit so wenigen Organen wie möglich in Berührung bringt.

Um ein Garn mit konstanter Geschwindigkeit aufwickeln zu können, ohne daß es vor dem Garnwickel mit einem geschwindigkeiterteilenden oder einem geschwindigkeitmessenden Organ in Berührung kommt, kann die Aufwickelvorrichtung nach der Erfindung eine Antriebseinrichtung aufweisen, die einen Antriebsmotor mit regelbarer Drehzahl umfaßt. Die Antriebseinrichtung kann deshalb weiterhin ausgestattet werden mit, a) zwei Detektoren, die mit einem gegebenen Abstand L zueinander nahe dem Garnweg angeordnet sind und in Abhängigkeit von der Bewegung des Garnes elektronische Signale $x(t)$ bzw. $y(t)$ abgeben; b) einem Correlator, der ein elektrisches Signal liefert, das mit der gegenseitigen Wechselbeziehung der von den Detektoren abgegebenen Signalen für einen festgesetzten eingestellten Wert für die Verzögerungszeit, die definiert ist durch

$$\tau = \frac{L}{V}$$

übereinstimmt, wobei V die gewünschte Garngeschwindigkeit bedeutet; c) Mitteln zur Feststellung, ob die Wechselbeziehung (cross-correlation) ihr Maximum erreicht hat und d) Korrekturmitteln, die mit den obengenannten Mitteln gekuppelt sind und dazu dienen, die Drehzahl des Antriebsmotors zu korrigieren bis die Wechselbeziehung (crosscorrelation) ihr Maximum erreicht hat.

Unter "Wechselbeziehung" (cross-correlation) ist hier im allgemeinen Sinn jede geeignete Funktion zu verstehen, welche die Beziehung zwischen den Signalen $x(t)$ und $y(t)$, bzw. zwischen den davon abgeleiteten Signalen in Abhängigkeit von der Verzögerungszeit wiedergibt. Als Detektoren können z. B.

optischelektronische Abtaster verwendet werden, die das von Garn zurückgestrahlte Licht in ein elektronische Signal umwandeln. Vorzugsweise werden jedoch Detektoren zum Messen elektrostatischer Ladungen (im folgenden auch kurz Detektoren genannt) ange-

wendet, welche elektrische Signale $x(t)$ bzw. $y(t)$ abgeben, die durch die auf dem Garn vorhandene elektrische Ladung hervorgerufen werden.

Drückt man die Wechselbeziehung durch die Funktion aus:

$$\Phi_{xy}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{+T} (x(t) - \bar{x}(t)) \cdot (y(t - \tau) - \bar{y}(t)) dt,$$

worin $\bar{x}(t)$ und $\bar{y}(t)$ die mittleren Werte von $x(t)$ bzw. $y(t)$ darstellen, dann ist zur Bestimmung des Maximums von Φ_{xy} diese Funktion für unterschiedliche Werte von τ zu berechnen. Dies ist jedoch in Fällen wie im vorliegenden zu zeitaufwendig, da es notwendig ist, die Aufwickeldrehzahl bei Abweichungen der Garngeschwindigkeit vom gewünschten Wert augenblicklich zu korrigieren.

In diesem Zusammenhang wird vorzugs-

weise eine Ausführung der Vorrichtung verwendet, bei der die Mittel zur Bestimmung, ob die Wechselbeziehung ihr Maximum erreicht, einen Differentiator zur Differenzierung zweier Detektorsignale über die Zeit umfassen, so daß ein differenziertes Detektorsignal $y'(t)$ erhalten wird und wobei die Signale $x(t)$ und $y'(t)$ dem Korrelator zugeführt werden. Die Wechselbeziehung nimmt dann die folgende Form an:

$$\Phi_{xy'}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{+T} \{x(t) - \bar{x}(t)\} \cdot y'(t - \tau) dt$$

Die Funktion $\Phi_{xy'}(\tau)$ ist 0 für $\Phi_{xy}(\tau) = \max.$, so daß das Problem der Bestimmung des max. Wertes von $\Phi_{xy}(\tau)$ reduziert ist auf die einfachere Bestimmung des Nulldurchgangs der Funktion $\Phi_{xy'}(\tau)$.

Eine weitere Vereinfachung der Geschwindigkeitssteuerung kann durch eine Einrichtung erreicht werden, bestehend aus a) Polaritätsdetektoren, denen die signale $x(t)$ und $y'(t)$ zugeführt werden und welche die Ausgangssignale $\text{sign. } x(t)$ bzw. $\text{sign. } y'(t)$ liefern, welche die Polarität der signale $x(t)$ und $y'(t)$ in Bezug auf einen Vergleichswert wiedergeben; b) ein Schieberegister, dessen Eingang das Signal $\text{sign } x(t)$ zugeführt wird; c) einen Schiebeimpuls-Generator, der mit dem Schieberegister verbunden ist, welches Schiebeimpulse von einstellbarer Frequenz f_s dem Schieberegister zufführt, so daß das Schieberegister an seinem n-ten Element ein Ausgangssignal sign

$$x\left(t - \frac{n}{f_s}\right)$$

liefert; d) einen Multiplizierer zum logischen Multiplizieren des Ausgangssignals sign

$$x\left(t - \frac{n}{f_s}\right)$$

mit dem Signal $\text{sign } y'(t)$; und e) einen Integrator, der mit dem Ausgang des Multiplizierers verbunden ist und einen Teil des Korrekturmittels zum Einstellen der Motordrehzahl bildet.

Hier wird das bei der Messung der Geschwindigkeit von Gasen und Flüssigkeiten bekannte Prinzip der Polaritätscorrelation ange-

wandt. Dies besagt, daß die Wechselbeziehung der Signale $x(t)$ und $y(t)$ mit nach der Gauß'schen Kurve verteilten Amplituden für denselben Wert von τ Nulldurchgänge und Extremwerte zeigt wie die Wechselbeziehungen von $\text{sign } x(t)$ und $\text{sign } y(t)$. Die beziehung kann mit einfachen digitalen Mitteln verwirklicht werden, wobei ein Schieberegister für die Zeitverzögerungs τ sorgt (s. Meßtechnik 7, 1971, Seiten 152 bis 157). Bei einer ersten Ausführungsform der letztgenannten Vorrichtung kann ein automatischer Regler zum Regeln der Drehzahl des Antriebsmotors vorgesehen sein, welcher Regler einen Eingang für die gemessenen Werte der Garngeschwindigkeit und einen Eingang zum Einstellen des gewünschten Wertes der Garngeschwindigkeit aufweist und bei welcher der Schiebeimpuls-Generator von einem Impuls-generator mit einer von einer Steuerspannung abhängigen Pulswiederholungsfrequenz gebildet ist. Dabei ist der mit dem Ausgang des Multiplizierers verbundene Integrator mit seinem Ausgang an einen Steuereingang des Impulsgenerators zum Liefern einer Steuerspannung und weiterhin am Eingang (für die gemessenen Werte) des Reglers angeschlossen.

Eine andere Ausführungsform der Vorrichtung weist einen Regler zum Regeln der Drehzahl des Antriebsmotors auf, bei welcher der mit dem Ausgang des Multiplizierers verbundene Integrator einen Teil des Reglers ausmacht und bei welcher der Schiebeimpuls-Generator von einem Impuls-generator gebildet ist, der dem Schieberegister Schiebeimpulse mit einer Frequenz

$$f_s = \frac{n \cdot V}{L}$$

zuführt.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Vorrichtung — die eine Differenzierung des analogen Detektorsignals überflüssig macht — umfaßt der Korrelator: a) Polaritätsdetektoren, denen die Signale $x(t)$ und $y(t)$ zugeführt werden und die Ausgangssignale $\text{sign } x(t)$ bzw. $\text{sign } y(t)$ liefern, welche die Polarität der Signale $x(t)$ und $y(t)$ in Bezug auf einen Vergleichswert angeben; b) ein N-bits-Schieberegister, dessen Eingang das Signal $x(t)$ zugeführt wird; c) einen mit dem Schieberegister verbundenen Schiebeimpuls-Generator, der dem Schieberegister Schiebeimpulse von einstellbarer Frequenz f_s zuführt, so daß das Schieberegister in seinem i-ten Element ein Ausgangssignal sign .

$$x(t - \frac{i}{f_s})$$

liefert; d) einen ersten Multiplizierer, der mit dem Ausgang des (n—2)-ten Elementes des Schieberegisters und mit dem Ausgang des Polaritätsdetektors für das Signal $y(t)$ zum logischen Multiplizieren der Signale sign

$$x(t - \frac{n-2}{f_s})$$

und $y(t)$ verbunden ist, wobei $n \leq N$ ist; e) einen zweiten Multiplizierer, der mit dem Ausgang des n-ten Elementes des Schieberegisters und mit dem Ausgang des Polaritätsdetektors für das Signal $y(t)$ zum logischen Multiplizieren der Signale sign

$$x(t - \frac{n}{f_s})$$

und $y(t)$ verbunden ist; f) einen Taktimpuls-generator; g) einen an dem Taktimpuls-generator angeschlossenen elektronischen Differentialzähler, dessen Subtraktionseingang durch Ansteuerung des ersten Multiplizierers, und dessen Additionseingang durch Ansteuerung des zweiten Multiplizierers geöffnet wird zum Rückwärtszählen bzw. Vorwärtszählen der angelieferten Taktimpulse; und h) eine an den Zähler angeschlossenen Digital-Analog-Wandler zum Wandeln des Zählerstandes in ein Analogsignal, welches dem Schiebeimpuls-Generator zugeführt wird. Als Polaritätsdetektoren wird vorzugsweise ein Vergleichsverstärker verwendet, der Ausgangsspannungen auf einem von zwei logischen Niveaus "1" bzw. "0" liefert, und zwar auf dem einen Niveau, wenn die Eingangsspannung des Vergleichers über dem Vergleichswert und auf dem anderen Niveau, wenn die Eingangsspannung unter dem Vergleichswert liegt. Als Multiplizierer kann eine logische Schaltung verwendet werden, welche

die Funktion $\overline{X} \cdot \overline{Y} + X \cdot Y$ hat, worin X und Y Signale am Eingang des Multiplizierers sind.

Bei einer alternativen Ausführungsform ist der Multiplizierer als logische Schaltung mit der Funktion $X \cdot \overline{Y} + \overline{X} \cdot Y$ ausgebildet, wobei X und Y Signale am Ausgang des Multiplizierers sind.

Die Erfindung wird anhand von in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Spulvorrichtung;

Fig. 2 in perspektivischer Darstellung einen Teil der Spulvorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Prinzipskizze der pneumatischen Steuerung für die erfindungsgemäße Spulvorrichtung;

Fig. 4 eine schematische Darstellung der Geschwindigkeitssteuerung für die erfindungsgemäße Spulvorrichtung;

Fig. 5 eine abgewandelte Ausführungsform der Geschwindigkeitssteuerung gemäß Fig. 4;

Fig. 6 und 7 die Geschwindigkeitssteuerung gemäß Fig. 4 und 5, jedoch für digitale Arbeitsweise bzw.

Fig. 8 eine abweichende Ausführungsform der Konstruktionen gemäß Fig. 6 und 7;

Fig. 9 die Impulssignale, die mit der Ausführungsform gemäß Fig. 8 abgegeben werden.

Anhand der Fig. 1 wird vor allem die Lage der Changiereinrichtung relativ zum Garnwickel erklärt. Aus der schematisch angedeuteten Schmelzspinnereinrichtung 1 tritt eine große Anzahl von gesponnenen Fasern aus, die anschließend zu einem Bündel 2 zusammengefaßt sind. Es soll darauf hingewiesen sein, daß die Erfindung nicht nur für das Aufwickeln von multifilem Garn, sondern auch zum Aufwickeln von Einzelfäden geeignet ist. Das Bündel 2 — im folgenden als Garn bezeichnet — wird zu einer Changiereinrichtung geführt. Unter einer "Changiereinrichtung" ist eine Einrichtung zu verstehen, die dem Garn eine zu seiner Laufrichtung quergerichtete Changierbewegung erteilt, um das Aufwickeln des Gams auf eine Spule zu ermöglichen. Es können zu diesem Zweck unterschiedliche Konstruktionen für die Changiereinrichtung verwendet werden. Z. B. kann sie als ein von einer Stange hinund hergeführter Fadenführer ausgebildet sein. Oder die Changiereinrichtung kann einen Fadenführer aufweisen, der teilweise in eine schraubenlinienförmige Nut eingreift, die in den Mantel einer Walze eingelassen ist. Durch Drehung der Walze wird dem Fadenführer eine hin- und hergehende Bewegung erteilt. Desgleichen ist denkbar, daß die Changiereinrichtung außer der oben erwähnten Kombination von Fadenführer und zugehörigem Antrieb (Changierwalze) zusätzlich eine angetriebene Nutwalze umfaßt. Diese Nutwalze kann dem Garn unmittelbar bevor es auf die Hülse aufgewickelt wird, eine hin- und hergehende Bewegung erteilen. Im Falle einer derartigen Anordnung läuft das Garn zunächst durch den hin- und

hergehenden Fadenführer und anschließend durch die Nut der angetriebenen Nutwalze. Durch geeignete Abstimmung der hin- und hergehenden Bewegung des Fadenführers mit der Drehung der Nutwalze kann gewährleistet werden, daß die Länge des jeweils an der Changierbewegung teilnehmenden Fadenabschnitts während eines Hin- und Herganges soweit wie möglich konstant gehalten wird. Dadurch wird erreicht, daß kein plötzlicher Spannungswechsel während des Changierens auftritt. Spulvorrichtungen mit Changiereinrichtungen der oben beschriebenen Konstruktion sind bekannt, z.B. nach den niederländischen Patentanmeldungen Nr. 6 917 046; 7 110 991 und 7 115 530.

Für die Konstruktion gemäß Fig. 1 wird angenommen, daß die Changiereinrichtung einen hin- und hergehenden Fadenführer 3 umfaßt, der von einer Changierwalze 4 mit gewindeartiger Nut angetrieben wird, und eine Nutwalze 5, die von einem in Fig. 1 nicht dargestellten Motor angetrieben wird. In einiger Entfernung von der Nutwalze ist ein Garnwickel 6, welcher auf einer Hülse 7 aufgewickelt ist, auf einer Antriebswelle 8 angeordnet. Die Antriebswelle 8 wird vom Motor 9 drehend angetrieben. Der Garnwickel 6 bildet zusammen mit der Changiereinrichtung — in diesem Falle mit der Nutwalze 5 — die Begrenzung eines schmalen Luftspaltes 10, der sich in axialer Richtung des Garnwickels erstreckt. Nahe der Umfangsoberfläche des Garnwickels ist ein pneumatischer Fühler angeordnet, der aus einem Luftkanal 11 besteht, dessen linkes Ende 12 nahe dem Luftspalt 10 liegt. Am anderen Ende 13 des Luftkanals 11 sind beidseitig zwei Luftleitungen angeschlossen, von denen die eine in Fig. 1 mit der Bezugsziffer 14 bezeichnet ist. Beide Luftanschlüsse sind jeweils über eine Leitung mit einer pneumatischen Steuereinrichtung 15 verbunden, so der Anschluß 14 über die Leitung 16.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen, wird ein Hauptluftstrom durch eine der Leitungen dem Kanal 11 zugeführt, durch welchen er quer zur Längsrichtung des besagten Kanals hindurchgeht, über eine andere Luftleitung wird er danach zu der Steuereinrichtung 15 zurückgeführt. Die Drehung des Garnwickels in der vom Pfeil 17 in Fig. 1 angegebenen Richtung bewirkt einen tangentialen Luftstrom, der mit 18 bezeichnet ist. Die Stärke des tangentialen Luftstromes 18, der im Luftkanal 11 strömt, verändert sich mit der Weite des Luftspaltes 10.

Daraus ergibt sich eine Unterbrechung des Hauptluftstromes in größerem oder kleinerem Maße, und der Druck der zu der Steuereinrichtung zurückgeführten Luft wird sich entsprechend verändern. Dieser Druck ist daher ein Maß für die Weite des Luftspaltes 10, so daß er als Grundlage zum Steuern der Weite des Luftspaltes 10 dienen kann. Zu diesem Zweck ist die pneumatische Steuereinrichtung 15 mit einer Verschiebeeinrichtung 19 verbunden, welche

die Nutwalze 5 vom Garnwickel fortbewegt, wenn letzterer im Durchmesser wächst. Die dazu erforderliche Verbindung zwischen der Verschiebeeinrichtung 19 und der Nutwalze 5 ist in Fig. 1 durch eine gestrichelte Linie 20 schematisch angedeutet. Auch der pneumatische Fühler 11 und die Changierwalze 4 mit dem Fadenführer 3 sind mit der Verschiebeeinrichtung 19 verbunden, wie entsprechend durch die gestrichelten Linien 21 und 22 gezeigt ist. Wenn die Verschiebeeinrichtung 19 in Tätigkeit ist, werden die Nutwalze 5, der pneumatische Fühler 11 und die Changierwalze 4 mit dem Fadenführer 3 als Ganzes weiter bewegt. Die Steuerung der Verschiebeeinrichtung 19 durch die Steuereinrichtung 15 erfolgt über die Leitung 23. Diese Steuerung kann pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch ausgeführt werden.

Anhand der Fig. 2 und 3 wird die Lage der Changiereinrichtung 3, 4 und 5 und des Pneumatikfühlers 11, der schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, weiter beschrieben. Gleiche Teile sind mit denselben Bezugsziffern wie in Fig. 1 bezeichnet. Auf seinem Weg zum Garnwickel 6 läuft das Garn 2 über den Fadenführer 3 (in Fig. 2 nicht dargestellt) und danach durch die schraubenlinienförmige Nut 24 in der Mantelfläche der Nutwalze 5. Der Weg der zuletzt auf den Garnwickel gelegten Garnwindung ist in Fig. 2 mit der Bezugsziffer 25 bezeichnet. Nutwalze 5 ist mit ihren Wellenenden in Tragplatten 26 und 27 einer Tragbrücke 28 gelagert. Das linke, sichtbare Wellenende ist mit der Bezugsziffer 29 bezeichnet. Die Nutwalze ist durch einen Elektromotor 30 angetrieben, dessen Stator 31 an der Tragbrücke 28 befestigt ist. Die Tragbrücke 28 trägt die Changierwalze 4 mit dem Fadenführer 3 (in Fig. 2 nicht sichtbar).

Die Tragbrücke 28 kann sich unter der Wirkung des Pneumatikzylinders (Verschiebeeinrichtung) 19 aufwärts bewegen. Der Kolben des Pneumatikzylinders 19 ist mittels einer Kolbenstange 20 mit der Tragbrücke 28 verbunden. Die Tragbrücke 28 ist durch Führungsstäbe 32 und 33 geführt. In der Nähe des Luftspaltes 10 zwischen dem Garnwickel 6 und der Nutwalze 5 mündet das linke Ende 12 des Luftkanals 11, welches als pneumatischer Fühler wirkt. Besagtes Ende 12 erstreckt sich über einen beträchtlichen Teil der Länge des Garnwickels 6, um den Einfluß örtlicher Schwankungen auf der Länge des Luftspaltes soweit wie möglich auszugleichen. Am rechten Ende 13 des Luftkanals 11 sind eine Strahldüse 14 und eine Fangdüse 34 befestigt. Diese beiden Düsen sind über flexible Rohre (Schläuche) 16 und 35 entsprechend mit der pneumatischen Steuereinrichtung 15 verbunden, die einen Satz von einem Gestell 42 angeordneten Einheiten 36 bis 41 umfaßt. Die Steuereinrichtung ist über Druckluftleitungen 43 und 44 an eine Druckluftquelle (nicht dargestellt) angeschlossen, die durch die Einheit 41 und die Luftleitung 23 mit dem Pneumatikzylinder (Verschiebeeinrichtung) 19 verbunden sein kann.

Eine andere Druckluftleitung 45 fördert Druckluft zu der Einheit 36. Der im Luftkanal 11 gesammelte tangentielle Luftstrom 18 trifft dann am Kanalende 13 auf den Hauptluftstrom 46 zwischen der Strahldüse 14 und der Fangdüse 34. Aus dem Schaubild gemäß Fig. 3 geht hervor, in welcher Weise der tangentielle Luftstrom 18 die Lage der Tragbrücke 28 steuert, an welcher die Changiereinrichtung befestigt ist. Durch die Luftleitung 45 fließt Druckluft über die Drossel 36 und eine Leitung 16 zu der Strahldüse 14 an dem pneumatischen Fühler 11. Die aus der Strahldüse 14 austretende Luft fließt in Richtung auf die Fangdüse 34, die am Fühler 11 gegenüber der Fangdüse angeordnet ist. Der Eintritt der Strahldüse steht über die Leitung 47, eine Drossel 37, die Leitungen 48 und 35 mit dem Auslaß der Fangdüse 34 in Verbindung. Die Leitung 35 ist außerdem mit einem ersten Schwellwertschalter 38 und durch eine Leitung 49 mit einem zweiten pneumatischen Schwellwertschalter 39 verbunden. Der Schwellwertschalter 38 stellt über eine Leitung 50, ein NICHT-Element 40 und eine Leitung 51 eine Verbindung zum Steuerventil 41 her. Der Schwellwertschalter 39 stellt über die Leitung 52 eine Verbindung zum Ventil 41 her. Die Schwellwertschalter 38 und 39 und das NICHT-Element 40 sind mit einer Druckluftquelle verbunden, die in Fig 3 nicht im einzelnen gezeigt ist.

Es sei angenommen, der Garnwickel 6 sei derart angewachsen, daß der Luftspalt 10 einen Mindestwert von z. B. 1 mm angenommen hat. Dementsprechend hat der tangentielle Luftstrom 18 seine Mindeststärke. Der Hauptluftstrom 46 zwischen der Strahldüse 14 und der Fangdüse 34 wird somit sehr wenig gestört werden, so daß der Luftdruck in der Fangdüse seinen höchsten Wert hat. Es sei angenommen, der max. Druck P_1 sei "1". Dann wird am Ausgang des Schwellwertschalters 38 in der Leitung 50 ein Mindestdruck vorherrschen, der durch "0" dargestellt sei. Das NICHT-Element 40 bewirkt, daß der Druck in der Leitung 51 auf den max. Wert, der "1" entspricht, zurückgebracht wird. Dadurch wird das Steuerventil 41 veranlaßt, die in Fig. 3 gezeigte Stellung einzunehmen, in welcher die Druckluftleitung 44 mit der Leitung 23 verbunden ist. Durch die zuletzt erwähnte Leitung fließt nun Druckluft zum Pneumatikzylinder (Verschiebeeinrichtung) 19, der darauf mittels seines Kolbens 20 die Tragbrücke mit der Changiereinrichtung aufwärts bewegt, so daß die Breite des Luftspaltes 10 größer wird. Während der Luftdruck in der Leitung 35 und somit auch in der Leitung 49 den Wert "1" hat, entspricht der Luftdruck in der Leitung 52 hinter dem zweiten Schwellwertschalter 39 dem Wert "0".

Die Verstellung der Changiereinrichtung bewirkt, daß die Breite des Luftspaltes 10 größer wird, wodurch die Stärke des tangentialen Luftstromes 18 wächst. Hierdurch nimmt der Luftdruck in der Fangdüse 34 und infolgedessen auch

der Druck in den Leitungen 35 und 49 ab und erreicht gegebenenfalls einen Schwellwert P_2 ($P_2 < P_1$), der "0" entspricht.

Der zweite Schwellwertschalter 39 bringt nun den Druck in der Leitung 52 auf den Wert "1". Da auch der Druck in der Leitung 51 inzwischen auf den Wert "0" zurückgefallen ist, wird das Steuerventil 41 unter dem Einfluß des Druckes in der Leitung 52 eine Position einnehmen, in welcher die Verbindung der Druckluftleitung 44 mit der Leitung 23 unterbrochen ist.

Die Bewegung der Changiereinrichtung von dem Garnwickel fort wird nun angehalten. Es ist auch möglich, die Breite des Luftspaltes 10 dadurch zu steuern, daß neben der Korrekturbewegung der Changiereinrichtung in Richtung von dem Spulenwinkel fort, eine Korrekturbewegung auf den Garnwickel zu ausgeführt wird.

Wie bereits vorher erwähnt, geben die Schwellwertschalter 38 und 39 eine logische Umkehrung ihrer Eingangssignale. So liefern sie im Falle des Eingangssignales "1" das Ausgangssignal "0" — und umgekehrt. Im Grunde könnte deshalb die Kombination des Schwellwertschalters 38 und des NICHT-Elementes 40 ersetzt werden durch einen Schwellwertschalter, der keine Umkehrung bewirkt. Es wurde jedoch gefunden, daß mit der besagten Kombination von Bauelementen eine stabilere Positionierung erreicht wird. Als Elemente 38 und 39 werden pneumatische Schwellwertschalter eingesetzt. Dann ist der Schwellwert (P_1 bzw. P_2) einstellbar.

Dadurch, daß man den Hauptluftstrom in einigem Abstand von der Einlaßöffnung 12 durch den Luftkanal 11 fließen läßt, werden Schwankungen im tangentialen Luftstrom durch die Pufferwirkung des Luftkanales gemittelt.

Es sei hinzugefügt, daß die vorbeschriebene Anwendung von Strahl- und Fangdüse im Rahmen der vorliegenden Vorrichtung nicht als Einschränkung betrachtet werden soll. Als derartige Vorrichtungen sind solche zu verstehen, die es ermöglichen, einen Hauptluftstrom zu erhalten, der quer zu einem Tangentialluftstrom fließt und den letzteren wirksam beeinflusst. Was den Tangentialluftstrom anbetrifft, so besteht keine absolute Notwendigkeit, ihn dadurch hervorzurufen, daß man Luft verwendet, die durch die Drehbewegung des Garnwickels mitgerissen wird. Es können andere Mittel zur Erzeugung eines im Luftspalt tangential gerichteten Luftstromes verwendet werden. Es ist z. B. möglich, einen künstlich erzeugten Luftstrom mit Hilfe eines Lüfters in dem Luftspalt zu erhalten. Mit Hilfe des oben besprochenen Steuersystems kann eine Breite des Luftspaltes von nur wenigen Millimetern — bei Garngeschwindigkeiten von 3.000 bis 5.000 m/min — eingehalten werden.

Anhand der Fig. 4 bis 7 wird ein System der Geschwindigkeitssteuerung des Antriebsmotors 9 erläutert.

In Fig. 4 bezeichnet 1 eine Spinnvorrichtung,

durch welche eine Anzahl von Fasern zu einem Garn 2 gesponnen wird. Ohne eine geschwindigkeitserteilende Vorrichtung — wie z.B. eine Galette — zu überlaufen, wird das Garn zu einem Wickel 6 aufgespult, der von einem Motor 9 drehend angetrieben wird.

Nahe dem Laufweg des Garnes 2 sind zwei Detektoren 53 und 54 zum Messen statischer Elektrizität in einem Abstand L zueinander angeordnet. Die beiden Detektoren bestehen aus Elektroden 55 und 56 und entsprechend aus

$$\Phi_{xy}(\tau) = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^{+T} x(t - \tau) \cdot y(t) \text{ wiedergibt.}$$

Dieses Signal wird über den Anschluß 62 zu der extremwertsuchenden Schaltung 63 geleitet, die dazu dient, den Wert τ zu finden, für den die Funktion $\Phi_{xy}(\tau)$ ein Maximum hat.

Systeme zum Feststellen des max. Wertes einer Funktion sind an sich bekannt. Im vorliegenden Falle verstellt die Schaltung 63 über eine Korrekturereinrichtung 64 und die Leitungen 65 und 66 die Einstellung der Verzögerungszeit im Korrelator 61. Das die Verzögerungszeit τ darstellende Signal wird außerdem über einen Anschluß 67 an den Rechner 68 geleitet. Der letztere gibt ein Signal an den Anschluß 69 ab, welches dem Quotienten

$$V_g = \frac{L}{\tau}$$

entspricht, wobei L der Abstand zwischen den Fühlern 53 und 54, τ die eingestellte Verzögerungszeit und V_g die zu berechnende Garn-geschwindigkeit ist.

Das Signal des Rechners 68 wird an eine automatisch arbeitende Steuereinheit 70 geleitet, die dazu dient, die Drehzahl des Motors 9 so zu regulieren, daß die Aufwickelgeschwindigkeit V_g des Garns auf einem gewünschten Wert V gehalten wird. Dieser Wert ist an der Steuereinheit eingestellt, wie durch die Leitung 71 schematisch angedeutet. Die Verbindung des Reglers 70 mit dem Aufwickelmotor 9 ist durch die Bezugsziffer 72 und die Antriebswelle für den Garnwickel durch die gestrichelte Linie 8 angezeigt.

Ein anderes Ausführungsbeispiel des Steuersystems ist in Fig. 5 gezeigt. In dem Korrelator 61 dieser Einrichtung ist ein fester Wert für die Verzögerungszeit τ eingegeben, welcher der gewünschten Garn-geschwindigkeit V entspricht und die Gleichung

$$\tau = \frac{L}{V}$$

erfüllt, wie durch den Pfeil 73 angedeutet. Bei dieser Ausführungsform ist die extremwertsuchende Einrichtung 63 über einen Anschluß

Signalverstärkern 57 und 58. Die Detektoren berühren das Garn nicht.

Eine auf dem Garn vorhandene elektrostatische Ladung induziert in den Elektroden 55 und 56 Wechselfspannungen, die von den Verstärkern 57 und 58 verstärkt werden. Diese verstärkten Spannungen $x(t)$ bzw. $y(t)$ werden über die Anschlüsse 59 und 60 zu einer Korrelationseinrichtung 61 geführt. Die Korrelationseinrichtung 61 leitet hiervon ein Signal ab, das wenigstens annähernd die Korrelationsfunktion

74 mit einer automatischen Steuereinrichtung 70 verbunden. Die Steuereinrichtung 70 dient dazu, den Antriebsmotor 9 auf solch eine Geschwindigkeit einzustellen, daß die Korrelationsfunktion $\Phi_{xy}(\tau)$ ihr Maximum erreicht. Von der Feststellung der tatsächlichen Garn-geschwindigkeit V_g und ihrem Vergleich mit dem gewünschten Wert V — wie in dem System nach Fig. 4 — ist hier nicht die Rede. Die Ausführungsform nach Fig. 5 in ihrer Gesamtheit stellt sich dar wie eine extremwertsuchende Einrichtung, die auf das Maximieren der Korrelationsfunktion $\Phi_{xy}(\tau)$ durch Variieren der Drehzahl des Motors 9 gerichtet ist.

Eine mögliche Konstruktion, der das Prinzip der Geschwindigkeitssteuerung gemäß Fig. 4 zugrunde liegt, soll nun anhand der Fig. 6 näher erläutert werden.

Die Signale der Detektoren 53 und 54 zur Feststellung elektrostatischer Ladungen werden wieder an den Korrelator 61 geleitet. Jedoch wird das Signal $y(t)$ des Detektors 54 zuerst durch das RC-Glied 75—76 zu $y'(t)$ differenziert. Der Korrelator 61 hat zwei Polaritätsdetektoren in Form von Vergleichern 77 und 78, denen die Signale $x(t)$ und $y'(t)$ zugeleitet werden. Die Vergleichern sind auf eine Bezugsspannung "0" eingestellt, bei denen sie eine Rechteckspannung liefern, die positiv ("1") ist, wenn das Eingangssignal positiv ist und welche Null ("0") ist, wenn das Eingangssignal negativ ist. Auf diese Weise zeigen also die Ausgangssignale der Vergleichern die Polarität der entsprechenden Eingangssignale an. Sie sollen mit $\text{sign } x(t)$ und $\text{sign } y'(t)$ bezeichnet werden.

Es sei darauf hingewiesen, daß das Ausgangssignal der Vergleichern nicht notwendigerweise zwischen einem positiven Wert und "0" variieren muß, wie es der Fall ist, wenn das angewendete Logiksystem vom Typ TTL ist. Es ist auch möglich, die Schaltung so auszubilden, daß dieses Signal zwischen einem positiven und einem negativen Wert variiert. Zum Beispiel kann das Ausgangssignal des Vergleichers positiv sein, wenn das Eingangssignal positiv ist und negativ sein, wenn das Eingangssignal negativ ist. Es ist weiterhin denkbar, an den Vergleichern eine Bezugsspannung einzustellen, die einen von "0" abweichenden Wert hat. Hierbei

wird davon ausgegangen, daß abgesehen von der Verzögerungszeit, die durch den Abstand der beiden Detektoren 53 und 54 bedingt ist, die Eingangssignale der beiden Vergleicher sowohl in der Form als auch in der Amplitude große Ähnlichkeit zeigen. Im Korrelator werden die Ausgangssignale der Vergleicher 77 und 78 über die Leitungen 79 bzw. 80 zu einem Schieberegister 81 und einem Multiplizierer 82 geführt. Das Schieberegister 81 dient dazu, den Durchgang des mit $\text{sign } x(t)$ bezeichneten Signals zum Multiplizierer 82 für eine Zeit τ zu verzögern. Zu diesem Zweck sind die Elemente des Schieberegisters durch eine schematisch angeordnete Linie 83 mit einem Impulsgenerator 84 verbunden. Der letztere ist von der Art, der eine Spannung in eine Impulsfolge umwandelt, deren Impulswiederholungsfrequenz proportional der Höhe der Eingangsspannung ist.

Angenommen, daß das Schieberegister 81 aus n Elementen besteht und die Wiederholungsfrequenz der vom Generator 84 gelieferten Schiebeimpulse f_s ist, so wird das Ausgangssignal des Vergleichers 77 nach einer Verzögerungszeit

$$\tau = \frac{n}{f_s}$$

am Auslaß des Schieberegisters 81 erscheinen. Dieses Auslaßsignal sign

$$x(t - \frac{n}{f_s})$$

wird über die Leitung 85 zum Multiplizierer 82 geschickt. Der Multiplizierer 82 ist eine Logikschaltung, die ein über die Leitung 86 weiterzugebendes Ausgangssignal Z liefert. Dieses Ausgangssignal ist abhängig von den Eingangssignalen, x , y gemäß der folgenden Tabelle:

X	Y	Z
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Der Multiplizierer 82 gibt nur dann ein Ausgangssignal "1" ab, wenn die Polarität der beiden Eingangssignale über die Anschlüsse 85 und 80 gleich ist. Die Logikschaltung sollte darum die Funktion haben:

$$\overline{X.Y} + X.Y$$

wobei X und Y die Signale an den Eingängen des Multiplizierers darstellen. Es wird nunmehr klar sein, daß, je näher die Zeitverzögerung

$$\frac{n}{f_s}$$

des Schieberegisters am Wert

$$\frac{L}{V_g}$$

liegt, der Ausgang des Multiplizierers 82 umso länger den Wert "1" haben wird.

Damit der Wert

$$\frac{n}{f_s}$$

dem Wert

$$\frac{L}{V_g}$$

so nahe wie möglich kommt, sollte der Schiebeimpulsgenerator 84 Impulse liefern, deren Frequenz dem Wert

$$f_s = \frac{V_g \cdot n}{L}$$

entspricht.

Zu diesem Zweck ist der Eingang des Schiebeimpulsgenerators 84 über Leitungen 88 und 87, Integrator 89 und Leitung 86 mit dem Ausgang des Multiplizierers 82 verbunden. Solange die Impulse am Eingang des Multiplizierers 82 nicht gleichzeitig erscheinen, wird der Multiplizierer 82 ein Ausgangssignal "0" liefern. Dieses wird durch den Integrator 89 als Abweichung festgestellt, welche am Ausgang 87 integriert erscheint. Die Frequenz des Schiebeimpulsgenerators 84 wird dadurch in einem derartigen Sinne geändert, daß der Wert von

$$\frac{n}{f_s}$$

dem Wert von

$$\frac{L}{V_g}$$

näher kommt. Schließlich stellt sich ein Zustand

ein, bei dem der Integrator 89 eine Spannung U an den Schiebeimpuls-Generator mit

$$\frac{n}{f_s} = \frac{L}{V_g}$$

liefert. Da die Spannung U proportional zu f_s ist, ist U auch ein Maß für die Garngeschwindigkeit V_g . Aus $U = c \cdot f_s$ folgt, daß

$$V_g = \frac{L \cdot U}{c \cdot n}$$

ist. Um die Drehzahl des Antriebsmotors 9 auf einen Wert zu bringen, der der gewünschten Garngeschwindigkeit V entspricht, wird die Ausgangsspannung U über die Anschlüsse 87 und 69 an Regler 70 weitergegeben. An diesem Regler wurde der Sollwert für die gewünschte Garngeschwindigkeit eingestellt. Diese Einstellmöglichkeit ist in Fig. 6 durch den Pfeil 71 schematisch angedeutet. Der Regler 70 — vom PI-Typ — ist über den Anschluß 72 mit einem Inverter 90 für die Speisung des Antriebsmotor 9 verbunden. Der Drehstrommotor 9 ist ein Drehstrom-Synchronmotor. Er wird über ein Kabel 91 vom Inverter 90 gespeist. Der Inverter 90 gibt einen Dreiphasenstrom ab, dessen Frequenz von der Höhe der von der Steuereinrichtung 70 abgegebenen Gleichspannung abhängt. Die Drehzahl des Antriebsmotors 9 ist folglich mit der über den Anschluß 72 kommenden Eingangsspannung zu steuern. Der Inverter ist von an sich bekanntem Typ und besteht aus einem Wandler, der Gleichspannung in ein Dreiphasensignal von bestimmter Frequenz umwandelt, und aus einem Leistungsverstärker. So lang nun die Garngeschwindigkeit V_g , ausgedrückt durch die vom Integrator 89 abgegebene Spannung U , gleich dem gewünschten Wert V ist, bleiben die Eingangsspannung des Inverters 90 und damit die Frequenz des Dreiphasenstromes und die Drehzahl des Antriebsmotors 9 konstant. In dem Moment jedoch, wenn V_g von V abweicht, ändert der PI-Regler 70 die Eingangsspannung des Inverts so, daß die Garngeschwindigkeit V_g auf den gewünschten Wert V zurückgeführt wird. Auf diese Weise kann die Garngeschwindigkeit in der Spinnzone auf einen gewünschten Wert V gehalten werden, ohne daß das Garn, bevor es den Garnwickel erreicht, über eine Galette laufen muß, die ihm die Geschwindigkeit V erteilen würde.

Um die Spannung des auf den Wickel 6 aufgespulten Garnes zu reduzieren, kann die Nutwalze 5 als sogenannte Voreilwalze fungieren. Das bedeutet, daß die Umfangsgeschwindigkeit der Nutwalze 5 größer ist als die Garngeschwindigkeit, wodurch die Garnspannung, nachdem das Garn die Nutwalze passiert hat, kleiner ist als davor. Eine derartige Spannungsreduzierung kann natürlich nur dann erreicht

werden, wenn die Nutwalze sich frei — d.h. ohne Berührung mit dem Garnwickel — drehen kann. Mit anderen Worten: Eine Spannungsverminderung kann nicht mit einer Walze erreicht werden, die in Berührung mit dem Garnwickel steht.

Dasselbe gilt — mit der nötigen Abänderung — für den Fall, daß die Aufwickelspannung zu niedrig ist, und deshalb erhöht werden muß. Dieses kann durch eine Spannungserhöhungswalze erreicht werden, z.B. mit einer Nacheilwalze, deren Umfangsgeschwindigkeit kleiner ist als die Geschwindigkeit des zugeführten Garns. In beiden Fällen, also sowohl bei Anwendung einer Voreilwalze als auch einer Nacheilwalze ist ein Umschlingungswinkel von 240° oder größer zu empfehlen.

Ein anderes abgewandeltes Ausführungsbeispiel, das auf dem Prinzip der Geschwindigkeitssteuerungseinrichtung gemäß Fig. 5 basiert, ist in Fig. 7 dargestellt. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der gemäß Fig. 6 darin, daß der Schiebeimpuls-Generator 84 das Schieberegister 71 mit Schiebeimpulsen von festgelegter Frequenz speist. Diese Frequenz gehorcht der Gleichung:

$$f_s = \frac{n \cdot V}{L}$$

in der n wieder die Anzahl der Elemente des Schieberegisters 81, L der Abstand zwischen den Detektoren 53 und 54 zum Messen der statischen Elektrizität und V die gewünschte Garngeschwindigkeit sind. Die Zeit, die das Garn benötigt, um den Abstand zwischen den beiden Detektoren 53 und 54 zu durchqueren, ist

$$\frac{L}{V_g}$$

Die Zeit, die das Signal $\text{sign } x(t)$ benötigt, um die n Elemente des Schieberegisters zu durchlaufen, ist

$$\frac{n}{f_s} = \frac{L}{V}$$

So lang diese beiden Zeiten von einander differieren, erkennt der Multiplizierer, wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 6, daß die Signale sign

$$x\left(t - \frac{n}{f_s}\right)$$

und $\text{sign } y'(t)$ nicht übereinstimmen. In Abweichung von der Anordnung gemäß Fig. 6 wird nun das resultierende "Fehlsignal" von Multiplizierer 82 direkt über den Anschluß 86 an den PI-Regler 70 geleitet. Regler 70 ändert die Fre-

quenz des vom Inverter 90 gelieferten Dreiphasenstromes, bis das Fehlsignal vom Multiplizierer 82 eliminiert ist. In dem Augenblick, in dem die Zeiten

$$\frac{L}{V_g} \text{ und } \frac{n}{f_s}$$

gleich sind, und da

$$\frac{n}{f_s} = \frac{L}{V}$$

ist auch die Garngeschwindigkeit V_g wieder auf ihrem gewünschten Wert V .

In der Ausführung gemäß Fig. 7 gilt als gewünschter Wert die Zeit, die dem Garn zur Verfügung steht, um den Abstand L zwischen den beiden Fühlern 53 und 54 zu durchlaufen. Dieser gewünschte Wert wird fixiert durch Einstellung der Frequenz

$$f_s = \frac{n \cdot V}{L}$$

des Schiebeimpuls-Generators 84. Für den Multiplizierer 82 kann — sowohl in der Anordnung gemäß Fig. 6 als auch in der gemäß Fig. 7 — eine Logikschaltung angewendet werden, die anstelle der Funktion

$$Z = \overline{X} \cdot \overline{Y} + X \cdot Y$$

deren Umkehrfunktion

$$Z = X \cdot \overline{Y} + \overline{X} \cdot Y$$

darstellt, die als "EXCLUSIV ODER"-Funktion bekannt ist:

X	Y	Z
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Eine Drehzahlregelung mit einem als "EXCLUSIV ODER" arbeitenden Multiplizierer unterscheidet sich insofern von den anhand der Fig. 6 und 7 beschriebenen Systemen als nun $Z = "1"$ anstelle von $Z = "0"$ als "Fehlsignal" dient.

Eine andere Variante des Drehzahlsteuer-

systems zeigt Fig. 8. Dieses System unterscheidet sich von den vorbeschriebenen dadurch daß das Signal $y(t)$ des Detektors 54 nicht differenziert wird. Hier ist der Eingang des vorletzten Elementes 92 des n -bits Schieberegisters 81 über den Anschluß 83 mit einem ersten Multiplizierer 94 verbunden. Der andere Eingang des Multiplizierers 94 ist mittels der Anschlüsse 95 und 80 am Ausgang des Vergleichers 78 angeschlossen. Ebenso wie in den Ausführungen nach den Fig. 6 und 7 sind das letzte Schieberregisterelement 96 und der Vergleichler 78 an einen Multiplizierer 82 angeschlossen. Die Ausgänge der Multiplizierer 82 und 94 sind über Anschlüsse 86 bzw. 97 mit einem elektronischen Zähler 98 verbunden, dem über eine Leitung 99 Impulse mit sehr konstanter Frequenz von einem Taktimpuls-generator 100 zugeführt werden. Der Zähler 98 gibt sein Signal über eine Leitung 101 an einen Digital-Analog-Wandler 102, der seinerseits sein analoges Ausgangs-Signal über Anschlüsse 103 und 104 an einen Verstärker 105 abgibt. Der Verstärker 105 liefert das verstärkte Analog-Signal über einen Anschluß 106 an den Schiebeimpuls-Generator 84. Dieser Impuls-Generator sendet Schiebeimpulse über die Leitung 83 an das Schieberegister 81.

Der Digital-Analog-Wandler 102 ist über einen Anschluß 107 mit dem Regler 70 verbunden.

Die Einrichtungen gemäß Fig. 8 arbeiten wie folgt: Es sei angenommen, daß der Korrelator 61 auf eine Garngeschwindigkeit V_g eingestellt ist. Dann liefert der Digital-Analog-Wandler 102 ein der Garngeschwindigkeit V_g entsprechendes Signal an die automatische Steuereinrichtung 70. Falls der Wert dieses Signals dem am Anschluß 71 eingestellten gewünschten Wert V gleich ist, wird die Drehzahl des Antriebsmotors 9 auf dem vorgewählten Wert gehalten. Die Zeit, die das Garn zum Durchlaufen des Abstandes L zwischen den Fühlern 53 und 54 benötigt, beträgt dann, wie sich hiernach ergibt,

$$\frac{n-1}{f_s}$$

Die von den ersten $n-1$ Elementen des Schieberegisters verursachte Verzögerung ist mithin gleich

$$\frac{L}{V_g}$$

Die Zeitverzögerung der ersten $n-2$ Elemente des Schieberegisters beträgt

$$\frac{n-2}{f_s}$$

und für alle n Elemente

$$\frac{n}{f_s}$$

Das Signal am Anschluß 93 ist somit sign

$$x(t - \frac{n-2}{f_s}),$$

das Signal am Anschluß 85 ist sign

$$x(t - \frac{n}{f_s}).$$

Zwischen den Elementen 92 und 96 ist das Signal sign

$$x(t - \frac{n-1}{f_s}).$$

Das letztgenannte Signal stimmt überein mit dem Signal sign

$$y(t - \frac{L}{V_g}),$$

da angenommen ist, daß

$$\frac{n-1}{f_s} = \frac{L}{V_g}$$

und

$$y(t) \equiv x(t - \frac{L}{V_g}).$$

Das Signal am Anschluß 93 liegt somit gerade soviel vor dem Signal sign

$$x(t - \frac{n-1}{f_s})$$

wie das Signal am Anschluß 85 hinter diesem liegt (siehe Fig. 9). Die Multiplizierer 94 und 82, die beide durch ein "EXCLUSIV-ODER"-Glieð gebildet sind, liefern Signale Z_1 und Z_2 , wie in Fig. 9 angedeutet. Der Zähler 98 arbeitet derart, daß die Impulse Z_2 am Anschluß 86 den Zählerstand erhöhen, die Impulse Z_1 am Anschluß 97 dagegen den Zählerstand vermindern. Bei dem in Fig. 9 dargestellten Zustand, bei dem jedem Impuls Z_1 ein Impuls Z_2 von gleicher Dauer folgt, bleibt der Zählerstand des Zählers vom Inhalt her unverändert. Die Anzahl der vom Taktimpuls-generator 100 kommenden taktimpulse, die während der Dauer eines Impulses Z_1

den Zählerstand erhöht, ist immer gleich der Anzahl von Taktimpulsen, mit denen der Zählerstand während eines darauffolgenden Impulses Z_2 wieder vermindert wird. Der Digital-Analog-Wandler 102 wandelt den Zählerstand des Zählers 98 in ein proportionales analoges Signal, welches nach Verstärkung im Verstärker 105 die Frequenz f_s des Schiebeimpuls-Generators 84 auf einen dem Zählerstand entsprechenden Wert einstellt. Entsprechend dem Maße, um das der Garnwickel wächst, steigt auch die Umfangsgeschwindigkeit des Wickels und damit die Garngeschwindigkeit allmählich an. Die Zeitverschiebung zwischen den am Multiplizierer 94 ankommenden Signalen

$$x(t - \frac{n-2}{f_s})$$

und $y(t)$ nimmt nunmehr ab, während die Verschiebungszeiten zwischen den Eingangssignalen

$$x(t - \frac{n}{f_s})$$

und $y(t)$ am Multiplizierer 82 zunehmen. Demzufolge wird die Breite der Impulse Z_1 kleiner, während die der Impulse Z_2 dagegen größer wird. Dem Zähler 98 werden dann pro Zeiteinheit mehr Taktimpulse zugeführt, die den Zählerstand erhöhen als solche, die ihn vermindern. Der Zählerstand wird daher vom Inhalt her höher, so daß auch das Geschwindigkeitssignal am Anschluß 107 zunimmt. Der Regler 70 reagiert auf diese Abweichung durch Verminderung der Frequenz des Inverters 90, wodurch die Garngeschwindigkeit auf ihren gewünschten Wert zurückgebracht wird. Die Anordnung gemäß Fig. 8 hat den Vorteil, daß dort kein Analogdifferentiator gebraucht wird; und mittels des Taktimpuls-generators 100 mit genau bestimmter Frequenz kann eine hohe Maß- und Steuergenauigkeit erreicht werden. Ein dritter Multiplizierer, dessen Eingänge mit dem Auslaß des $(n-1)$ ten Element des Schieberegisters verbunden sind und der Leitung 80, ermöglicht optisch und/oder akustisch zu signalisieren, wenn die Gleichheit

$$\frac{L}{V} = \frac{n-1}{f_s}$$

erreicht ist. In diesem Fall wird das Ausgangssignal des dritten Multiplizierers praktisch dauernd die Höhe "0" oder "1" haben, abhängig davon, ob die logische Funktion $X.Y + \bar{X}.\bar{Y}$ oder $\bar{X}.Y + X.\bar{Y}$ dargestellt wird.

Obwohl sich die vorbeschriebene Erfindung lediglich mit dem Aufwickeln einer Garnspule befaßt, ist die Anmeldung der gegenwärtigen Erfindung nicht hierauf begrenzt. Die Erfindung

kann sich auch auf eine Vorrichtung zum Aufwickeln einer Mehrzahl von Garnspulen beziehen. In einem derartigen Fall kann für eine Vielzahl von aufwickelstellen ein gemeinsamer Korrelator verwendet werden, der nacheinander an die Garngeschwindigkeitsfühler aller Spulstellen angeschlossen wird.

Bezugszeichenaufstellung

- | | |
|----|---|
| 1 | Schmelzspinnereinrichtung |
| 2 | Garn (-bündel) |
| 3 | Fadenführer, hin- und hergehender |
| 4 | Changierwalze |
| 5 | Nutwalze |
| 6 | Garnwickel |
| 7 | (Spulen) Hülse |
| 8 | Antriebswelle |
| 9 | Antriebsmotor |
| 10 | Luftspalt |
| 11 | Luftkanal (des pneumatischen Fühlers) |
| 12 | linkes Ende von 11 |
| 13 | rechtes Ende von 11 |
| 14 | Luftanschluß an 11 bzw. <i>Strahldüse</i> |
| 15 | Steuereinrichtung |
| 16 | Leitung |
| 17 | Pfeil (Drehrichtung des Garnwickels) |
| 18 | tangentialer Luftstrom |
| 19 | Verschiebeeinrichtung zw. Pneumatikzylinder |
| 20 | Linie (schematisch die Verbindung von 5 und 19) bzw. Kolbenstange |
| 21 | Linie (schematisch die Verbindung von 11 und 19) |
| 22 | Linie (schematisch die Verbindung von 3 und 19) |
| 23 | Leitung |
| 24 | schraubenförmige Nut |
| 25 | Garnwindung |
| 26 | } Tragplatten |
| 27 | |
| 28 | Tragbrücke |
| 29 | Wellenende der Antriebswelle von 5 |
| 30 | Elektromotor |
| 31 | Stator |
| 32 | } Führungsstäbe |
| 33 | |
| 34 | Fangdüse |
| 35 | Leitung |
| 36 | } Drossel |
| 37 | |
| 38 | } Schwellwertschalter |
| 39 | |
| 40 | NICHT-Element |
| 41 | Steuerventil |
| 42 | Gestell |
| 43 | } Leitungen |
| 44 | |
| 45 | |
| 46 | Hauptluftstrom |

- | | |
|-----|---|
| 47 | } Leitung |
| 48 | |
| 49 | } Leitungen |
| 50 | |
| 51 | |
| 52 | } Detektoren |
| 53 | |
| 54 | |
| 55 | } Elektroden |
| 56 | |
| 57 | } Signalverstärker |
| 58 | |
| 59 | } Anschlüsse |
| 60 | |
| 61 | Korrelationseinrichtung |
| 62 | Anschluß |
| 63 | extremwertsuchende Schaltung |
| 64 | Korrektureinrichtung |
| 65 | } Anschlüsse |
| 66 | |
| 67 | |
| 68 | Rechner |
| 69 | Anschluß |
| 70 | Regler |
| 71 | Einstellung des Wertes V |
| 72 | Anschluß |
| 73 | Pfeil |
| 74 | Anschluß |
| 75 | } RC-Glied |
| 76 | |
| 77 | Vergleicher |
| 78 | Vergleicher |
| 79 | } Anschlüsse |
| 80 | |
| 81 | Schieberegister |
| 82 | Multiplizierer |
| 83 | Linie |
| 84 | Impulsgenerator |
| 85 | } Anschlüsse |
| 86 | |
| 87 | |
| 88 | } Integrator |
| 89 | |
| 90 | Inverter |
| 91 | Kabel |
| 92 | vorletztes Element des Schieberegisters |
| 93 | Anschluß |
| 94 | Multiplizierer |
| 95 | Anschluß |
| 96 | letztes Element des Schieberegisters |
| 97 | Anschluß |
| 98 | elektronischer Zähler (Addierer) |
| 99 | Anschluß |
| 100 | Taktimpulsgenerator |
| 101 | Leitung |
| 102 | Digital-Analog-Wandler |

- 103 }
 104 } Anschlüsse
 105 } Verstärker
 106 } Leitung
 107 }

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Aufspulen von Garn, bestehend aus einer frei antreibbaren und von einer Verschiebeeinrichtung verschiebbaren Changiereinrichtung und einem pneumatischen Fühler zum Abtasten des Abstandes zwischen dem Umfang des Wickels und der Changiereinrichtung, welcher Fühler über eine Regeleinrichtung mit der Verschiebeeinrichtung verbunden ist und eine Strahl- und Fangdüse aufweist, wobei die Strahldüse an eine Druckluftquelle angeschlossen ist und einen Hauptluftstrom führt, welcher zumindest teilweise von der Fangdüse eingefangen wird, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Umfang des Garnwickels ein im wesentlichen radial angeordneter Luftspalt gebildet wird, durch den ein an den Garnwickel im wesentlichen tangentialer Luftstrom gerichtet ist, welcher zumindest teilweise in einen Luftkanal gelangt, an dem die Strahl- und Fangdüse derart angeordnet sind, daß der Hauptluftstrom von dem im Luftkanal gefangenen tangentialen Luftstrom geschnitten wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der durch die Rotation des Garnwickels an dessen Mantelfläche erzeugte tangentialer Luftstrom zur Beeinflussung des Hauptluftstromes genutzt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftspalt zwischen dem Umfang des Garnwickels und der Changiereinrichtung gebildet wird.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Breite der Einlaßöffnung des Luftkanals der Länge des Garnwickels angepaßt ist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftkanal von einem langgestreckten Rohr gebildet wird, dessen Einlaßöffnung nahe dem Luftspalt angeordnet ist und dessen Auslaßöffnung in die Umgebung mündet.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Strahl- und Fangdüse und der Einlaßöffnung des Luftkanals ein Abstand vorgesehen ist, der als Luftpuffer dient.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptluftstrom senkrecht zur Längsrichtung des Luftkanals ausgerichtet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

daß die Regeleinrichtung aus der Strahl- und Fangdüse, die über eine Drossel miteinander verbunden sind und aus einem gemeinsamen Druckluftnetz versorgt werden, und aus Schwellwertschaltern für einen oberen und unteren Druckwert besteht, welche Schalter am Ausgang der Fangdüse angeordnet sind, und ein 3/2-Wegeventil für die Verschiebeeinrichtung steuern, wobei in einer Leitung von den Schwellwertschaltern zu dem Wegeventil ein NICHT-Glied angeordnet ist.

Claims

1. An apparatus for winding a yarn, which apparatus consists of a traverse device, which can be driven and displaced by a displacement device, and of a pneumatic detecting element for detecting the distance between the circumference of the yarn package and the traverse device, which detecting element is connected to the displacement device through a control device and provided with a discharge and a female nozzle, the discharge nozzle being connected to a source of compressed air and directing a main air stream which is captured at least partly by the female nozzle, characterized in that an air gap extending in a substantially radial direction is formed at the circumference of the yarn package, through which air gap an air stream is directed in substantially tangential relation to the yarn package, part of which flows into an air channel, at which the discharge and the female nozzle are positioned in such a way that the main air stream is cut by the tangential air stream captured in the air channel.

2. An apparatus according to claim 1, characterized in that the tangential air stream, which is generated at the circumference of the yarn package as a result of the rotation of this yarn package, is used to influence the main air stream.

3. An apparatus according to claim 1 or claim 2, characterized in that the air gap is formed between the circumference of the yarn package and the traverse device.

4. An apparatus according to one or several of the claims 1 to 3, characterized in that the width of the inlet opening of the air channel is adapted to the length of the yarn package.

5. An apparatus according to one or several of the claims 1 to 4, characterized in that the air channel is formed by an elongated tube whose inlet opening is located near the air gap and whose outlet opening is in open communication with the surroundings.

6. An apparatus according to claim 5, characterized in that between the discharge and the female nozzle and the inlet opening of the air channel a distance is provided which serves as an air cushion.

7. An apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the main air stream flows in a vertical direction with respect to the longitudinal direction of the air channel.

8. An apparatus according to one of the preceding claims, characterized in that the control device is composed of the discharge and the female nozzle, which are connected to each other through a flow control valve and supplied by a common compressed-air system, and of threshold value switches for an upper and a lower pressure value, which switches are positioned at the outlet of the female nozzle and control a 3/2 directional control valve for the displacement device, a NOT-gate being positioned in a line connecting the threshold value switches with the directional control valve.

Revendications

1. Dispositif pour le bobinage de fil qui se compose d'un dispositif de va-et-vient, qui peut être entraîné et déplacé par un mécanisme de déplacement, et d'un palpeur pneumatique pour l'exploration de la distance entre le pourtour de l'enroulement et du dispositif de va-et-vient, quel palpeur est relié, par l'intermédiaire d'un dispositif de réglage, au mécanisme de déplacement et équipé d'un éjecteur et d'une buse à attraper, l'éjecteur étant relié à une source d'air comprimé et conduisant un courant d'air principal dont au moins une part est attrapée par la buse à attraper, caractérisé par le fait qu'au pourtour de l'enroulement un entrefer est formé, qui est disposé en substance radialement et à travers duquel un courant d'air est dirigé en substance tangentiellement à l'enroulement, dont au moins une part entre dans un conduit d'air auquel l'éjecteur et la buse à attraper sont disposés de manière que le courant d'air principal soit coupé par le courant d'air tangentiel étant attrapé dans le conduit d'air.

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que le courant d'air

tangentiel étant créé à la surface de l'enroulement par la rotation de ce dernier est utilisé afin d'influencer le courant d'air principal.

3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que l'entrefer est formé entre la pourtour de l'enroulement et le dispositif de va-et-vient.

4. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que la largeur de l'orifice d'admission du conduit d'air est adaptée à la longueur de l'enroulement.

5. Dispositif suivant l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le conduit d'air est formé par un tube oblong dont l'orifice d'admission est disposé près de l'entrefer et dont l'orifice d'échappement est en communication avec les environs.

6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé par le fait qu'entre l'éjecteur et la buse à attraper et l'orifice d'admission du conduit d'air une distance est prévue qui sert d'un tampon d'air.

7. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par la fait que le courant d'air principal s'étend perpendiculairement au sens longitudinal du conduit d'air.

8. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé par la fait que le dispositif de réglage se compose de l'éjecteur et de la buse à attraper étant reliés l'une à l'autre par l'intermédiaire d'une soupape d'étranglement et alimentés d'une système d'air comprimé commun, et de commutateurs de valeurs limites pour une valeur de pression supérieure et inférieure, quels commutateurs sont déposés à la sortie de la buse à attraper et commandent un 3/2 distributeur pour le mécanisme de déplacement, un organe de négation (NOT-gate) étant disposé dans une conduite entre les commutateurs de valeurs limites et le distributeur.

45

50

55

60

65

16

FIG. 1

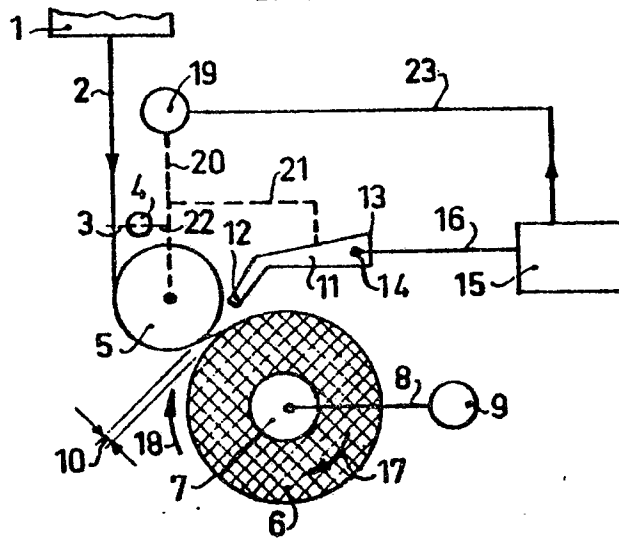


FIG. 2

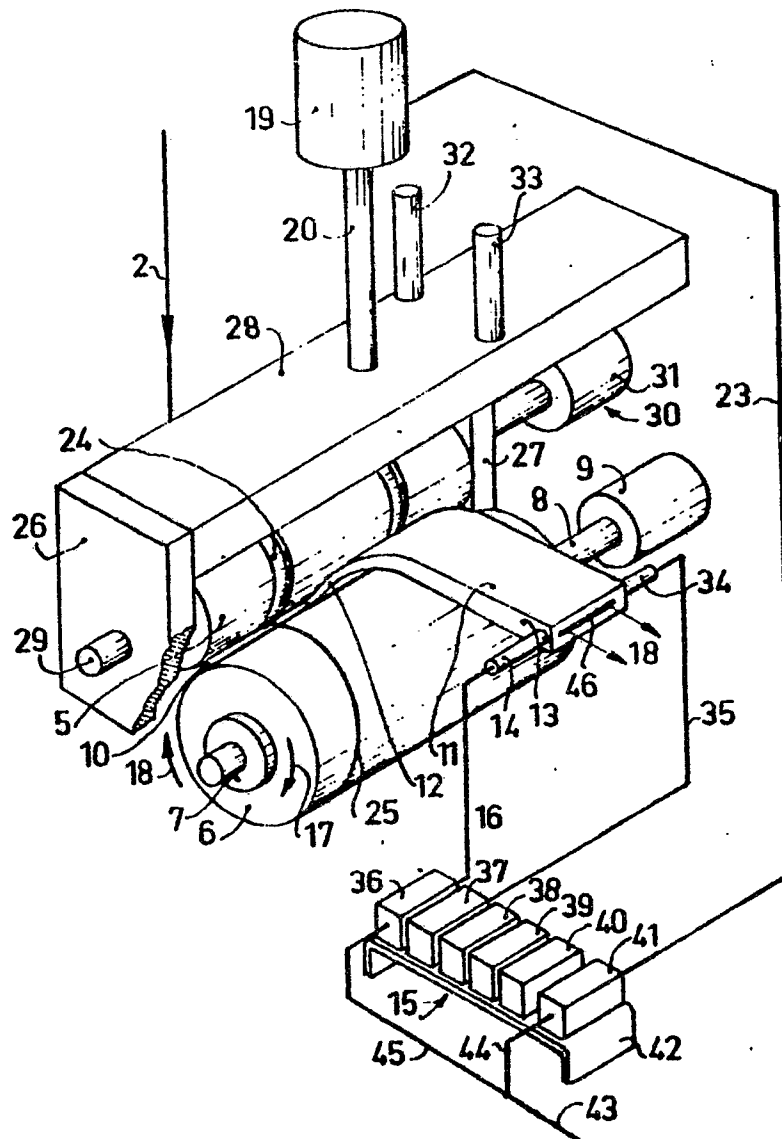


FIG. 3

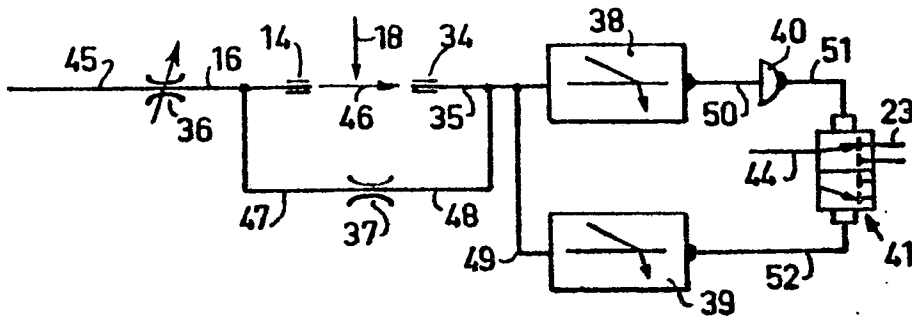


FIG. 4

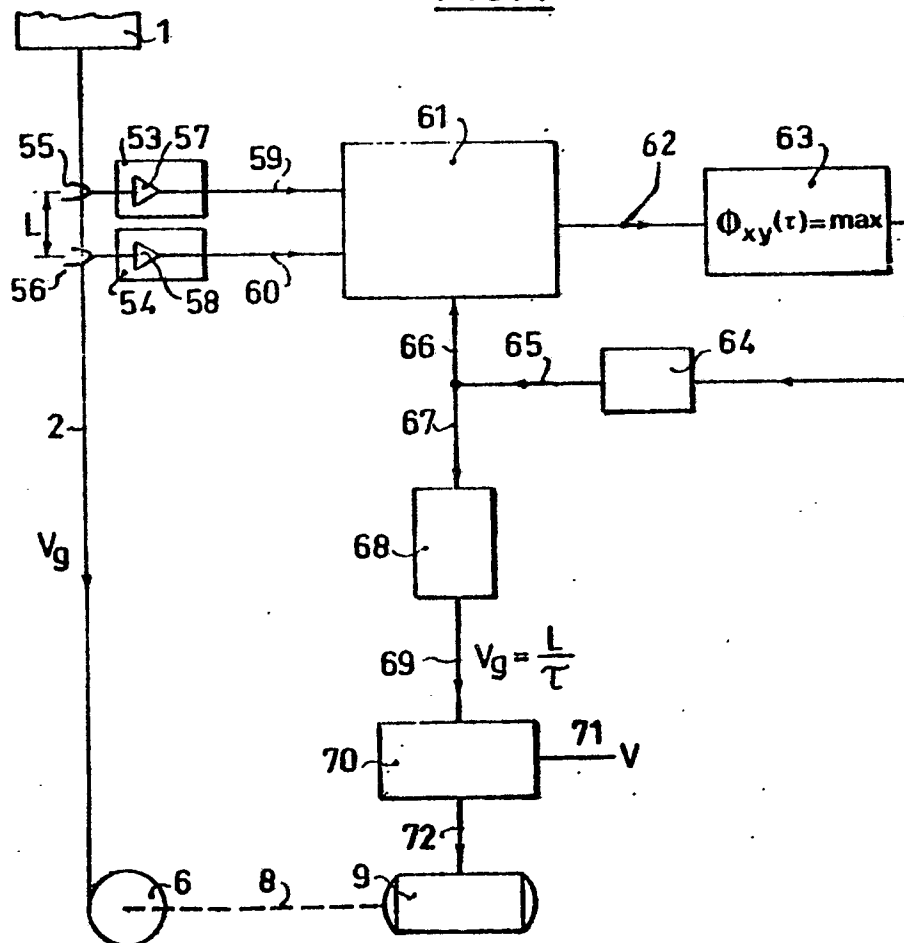


FIG. 7

