



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: D 01 H 1/13
D 01 H 7/92

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



12 PATENTSCHRIFT A5

11

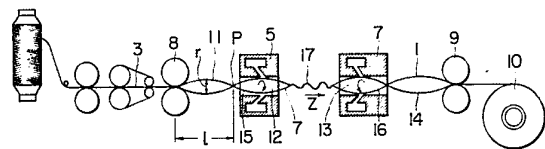
628 095

<p>21 Gesuchsnummer: 12601/77</p> <p>22 Anmeldungsdatum: 14.10.1977</p> <p>30 Priorität(en): 24.03.1977 JP 52-32968</p> <p>24 Patent erteilt: 15.02.1982</p> <p>45 Patentschrift veröffentlicht: 15.02.1982</p>	<p>73 Inhaber: Murata Kikai Kabushiki Kaisha, Minami-ku/Kyoto-shi (JP)</p> <p>72 Erfinder: Teiji Nakahara, Uji-shi/Kyoto-fu (JP)</p> <p>74 Vertreter: A. Braun, Braun, Héritier, Eschmann AG, Patentanwälte, Basel</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

54 **Verfahren zum direkten Spinnen eines Garnes aus einem Faserband, und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.**

57 Das aus einem Streckwerk ankommende Faserband (3) wird zur Erzeugung eines umlaufenden Faserballons (11) gedreht, worauf den Fasern durch entgegengesetzte Drehung ein Falschdrall erteilt wird. Dabei werden Fasern aus dem Faserband am Garnende (P) durch Garn-Eigendrehung infolge des Falschdralls gelockert und die Verbindung zwischen Garn und Fasern unterbrochen. Ein durch die entgegengesetzte Drehung erzeugter Drall wird an der Unterbruchsstelle am Garnende abgebaut und dem Garn wird durch den Falschdrall ein echter Drall erteilt.

Die Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens weist in Bewegungsrichtung des Faserbandes (3) nach dem Streckwerk ein Lieferwalzenpaar (8), eine fluidbetriebene Drehdüse (5), eine zu dieser in Gegenrichtung umlaufende Falschdralldüse (7) und ein Abzugswalzenpaar (9) auf. Die Drehdüse (5) enthält einen zylindrischen Garndurchtrittskanal (12), welcher durch koaxiale Ein- und Austrittsverengungen begrenzt ist, deren Durchmesser wesentlich kleiner ist als der Garndurchtrittskanal (12).



PATENTANSPRÜCHE

i. Verfahren zum direkten Spinnen eines Garnes mit kontinuierlicher Zuführung von Fasern in Form eines Faserbandes und Aufwicklung des fertigen Garnes, dadurch gekennzeichnet, dass man das aus dem Faserband hervorgehende Garn zur Erzeugung eines umlaufenden Garn-Ballons dreht und dahinter den Fasern des Garnes durch entgegengesetzte Drehung Falschdrall erteilt, wobei Fasern des Faserbandes am Garnende durch Eigendrehung des Garnes aufgrund des erteilten Falschdralls erfasst werden und die Verbindung zwischen Garn und Fasern durch den Umlauf des Garns als Ballon gelockert und unterbrochen wird, so dass ein durch die entgegengesetzte Drehung erzeugter Drall am unterbrochenen Ende des Garnes abgebaut und dem Garn echter Drall gegeben wird.

2. Spinnvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit einem Streckwerk und einem Aufwickelwerk, gekennzeichnet durch eine Fluid-Drehdüse (5) hinter dem Lieferzylinder (8) des Streckwerkes, die einen durchgehenden zylindrischen Garnkanal (12) und am Garneinlass und -auslass derselben je einen Drossellochabschnitt (18, 19) aufweist, deren Querschnittsfläche kleiner als die Querschnittsfläche des Garnkanals ist, und durch eine Falschdralleinrichtung (7), die das Garn entgegengesetzt zur Drehrichtung eines von der Fluid-Drehdüse hervorgerufenen Garn-Ballons (11) dreht.

3. Spinnvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Drossellochabschnitt (18) am Garneinlass der Fluid-Drehdüse (5) eine zylindrische Loch-Gestalt besitzt.

4. Spinnvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnittsfläche des Loches (20) des Drossellochabschnittes (18) am Garneinlass der Fluid-Drehdüse (5) kleiner als die Querschnittsfläche des Loches (21) des Drossellochabschnittes (19) am Garnausslass ist.

5. Spinnvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Loch (20) des Drossellochabschnittes (18) am Garneinlass der Fluid-Drehdüse (5) den gleichen Durchmesser wie das Loch (21) des Drossellochabschnittes (19) am Garnausslass hat, und dass mehrere kleine Löcher (22) zusätzlich in der Umgebung des Loches (21) am Garnausslass vorgesehen sind.

6. Spinnvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Falschdralleinrichtung als Fluid-Drehdüse (7) ausgebildet ist.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum direkten Spinnen eines Garnes mit kontinuierlicher Zuführung von Fasern in Form eines Faserbandes und Aufwicklung des fertigen Garnes, sowie eine Spinnvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens mit einem Streckwerk und einem Aufwickelwerk.

Früher wurde Garn manuell aus Wolle oder Baumwolle hergestellt. Im Prinzip beruhen auch die hochentwickeltesten Spinnverfahren, die ausgehend von manuellen Spinnverfahren durch viele verschiedene Verbesserungen und Weiterentwicklungen entstanden sind, auf der einfachen manuellen Arbeitsweise.

Bei der Herstellung eines Garnes von Hand wird das Garnende, wie es in Fig. 1 gezeigt ist, mit den Fingern der rechten Hand ergriffen und das Garn zur Erteilung von Drall zwischen dem Daumen und dem Zeigefinger gedreht. Gleichzeitig werden aus einem Baumwoll-Vorrat in der linken Hand mit dieser Fasern herausgezupft und dem Garnende zugeführt. Diese einfachen Arbeitsvorgänge kommen auch bei den folgenden vier modernen Spinnverfahren vor.

Bei einem ersten Spinnverfahren wird das gebildete Garn in seiner Gesamtheit gedreht und nach rechts (in Richtung X)

gezogen, ohne dass es dabei vom Faservorrat getrennt wird. Auf diese Weise wird dem Garn echter Drall bzw. echte Drehung erteilt. Das Verfahren ist als Ringspinnverfahren bekannt. Man weiss, dass bei diesem Verfahren die Menge des aufgewickelten Garnes begrenzt ist, und dass auch die Spinnengeschwindigkeit begrenzt ist, weil das Garn gedreht wird. (So liegt die Spinnengeschwindigkeit für Baumwollgarn mit der englischen Numerierung bzw. Nummer Ne 45 bei 13 m/Min.). Da englische Baumwollgarn-Nummern traditionell im Bereich zwischen 10 und 100 liegen, leuchtet es ohne weiteres ein, dass man mit dem Ringspinnverfahren qualitativ hochwertige Garne für Bekleidungsstücke erhält.

Bei einem zweiten Spinnverfahren wird im Gegensatz zum ersten Spinnverfahren, bei welchem das Garn gedreht wird, der Baumwoll-Vorrat gedreht. Dieses Verfahren lässt sich theoretisch durchführen, wurde aber bisher nicht in die Praxis umgesetzt.

Ein drittes Spinnverfahren stellt eine Modifikation des zweiten Spinnverfahrens dar. Bei ihm werden nacheinander jeweils kleine Fasermengen vom Faser- bzw. Baumwoll-Vorrat getrennt und dem Garn zugeführt, wo sie vom Ende des gesponnenen Garns erfasst werden, während das Garnende zur Bildung eines mit Drall versehenen gesponnenen Garnes frei gedreht wird. Das Verfahren ist als Offenend-Spinnverfahren bekannt. Hierbei gibt es, beruhend auf dem gleichen Prinzip, Unterschiede hinsichtlich der Art und Weise, wie kleine Mengen freier Fasern vom Baumwoll-Vorrat getrennt bzw. gelöst werden. So ist beispielsweise ein Offenend-Spinnverfahren aus der US-PS 3 368 340 bekannt, bei welchem mit einem Rotor gearbeitet wird. Im praktischen Einsatz befinden sich mehr als 5.000 Spinnmaschinen, die nach dem Rotor-Offenend-Spinnverfahren arbeiten. Die mit diesen Spinnmaschinen in den letzten zehn Jahren gewonnenen Arbeitsergebnisse bestätigen, dass es schwierig sein würde, deren Spinnengeschwindigkeit noch weiter zu erhöhen, und zwar wegen Begrenzungen hinsichtlich des Energieverbrauchs und der Garnqualität. Ausserdem ergibt sich aus ökonomischen und technischen Überlegungen, dass Baumwollgarnnummern bevorzugt im Bereich zwischen Ne 6 und Ne 45 liegen sollten. Es dürfte sehr schwierig sein, feinere Garne als solche mit einer Baumwollnummer Ne unter 40 zu spinnen. Ausserdem hat das nach diesem Spinnverfahren hergestellte Garn eine solche Zugfestigkeit und Struktur, dass sein Anwendungsbereich beschränkt ist. Allerdings besteht gegenüber dem erstgenannten Ringspinnverfahren der Vorteil grösserer Spinnengeschwindigkeit (geht man zu Zwecken des Vergleiches mit dem Ringspinnverfahren wiederum von einer englischen Baumwollnummer Ne 45 aus, eine beim Ringspinnverfahren sehr häufige Nummer, beträgt die Spinnengeschwindigkeit 40 m/Min.). Bei einer anderen Ausgestaltung des Offenend-Spinnverfahrens, die aus der US-PS 1 385 1455 bekannt ist, werden die Fasern in einer lassoähnlichen Form aufgenommen. Im übrigen unterscheidet sich dieses Spinnverfahren im Prinzip hinsichtlich der Erfassung der Fasern nicht wesentlich von dem Rotor-Offenend-Spinnverfahren. Da jedoch (pneumatische) Fluide angewandt werden, wird die Spinnengeschwindigkeit deutlich grösser (sie beträgt 110 m/Min. für Garn der Baumwollnummer 45, welche zum Vergleich herangezogen wird, weil die beim Ringspinnverfahren bevorzugte Baumwollnummer ebenfalls Ne 45 ist). Tatsächlich liegen geeignete Baumwollnummern Ne im Bereich von 10 bis 30.

Bei einem vierten Spinnverfahren wird entweder der Baumwoll-Vorrat oder das entstehende Garn gedreht, wobei die Verbindung der Fasern mit dem entstehenden Garn nicht unterbrochen wird. Dem entstehenden Garn wird Falschdrall erteilt, um die Fasern zu bewegen und das gesponnene Garn zu gewinnen. Das Verfahren ist als Falschdrall-Spinnverfahren bekannt. Typische Beispiele sind in den US-PS

3 079 746 und 3 978 648 beschrieben. Bei den beschriebenen Verfahren wird ein drallfreies Kern-Garn mit freien Fasern umwickelt und eingehüllt. Deshalb ist es unbedingt notwendig, dass der Baumwoll-Vorrat zur Bildung freier Fasern ausreichend gestreckt wird. Gestreckte Faserbänder werden parallel zueinander abgeführt, von einer Saugeinrichtung erfasst und von einer Falschdralleinrichtung verdreht. Das Spinnverfahren dieser Art stimmt mit dem Ringspinnverfahren insofern überein, als praktisch stets eine Verbindung zwischen dem Faser-Vorrat und dem Garn aufrechterhalten wird. Es unterscheidet sich vom Ringspinnverfahren dadurch, dass das gebildete Garn nicht in seiner Gesamtheit gedreht wird. Die oben genannten Patentschriften lassen erkennen, dass beim Falschdrall-Spinnverfahren die Spinnengeschwindigkeit sehr hoch ist. Andererseits ist zwangsläufig der Nachteil vorhanden, dass die Garnfestigkeit nur unzureichend ist, da lediglich Fasern um ein Kern-Garn herumgewickelt werden. Bei dem Selbstdrall-Spinnverfahren, das aus der US-PS 3 443 370 bekannt ist, wird ein Garn durch mechanische Falschdrall-Erteilung gebildet. Man sagt, dass geeignete Baumwollnummern Ne im Bereich zwischen 12 und 40 liegen und dass die Spinnengeschwindigkeit hoch ist (200 m/Min. unter der zum Zwecke des Vergleiches mit dem Ringspinnverfahren gemachten Annahme einer Baumwollnummer Ne 45).

Erfindungsgemäss wird ein Verfahren zum direkten Spinnen eines Garnes mit kontinuierlicher Zuführung von Fasern in Form eines Faserbandes und Aufwicklung des fertigen Garnes vorgeschlagen, das verschiedene Nachteile des Standes der Technik vermeidet und sich dadurch kennzeichnet, dass man das aus dem Faserband hervorgehende Garn zur Erzeugung eines umlaufenden Garn-Ballons verdreht und dahinter den Fasern des Garnes durch entgegengesetzte Drehung Falschdrall erteilt, wobei Fasern des Faserbandes am Garnende durch Eigendrehung des Garnes aufgrund des erteilten Falschdralls erfasst werden und die Verbindung zwischen Garn und Fasern durch den Umlauf des Garnes als Ballon gelockert und unterbrochen wird, so dass durch die entgegengesetzte Drehung erzeugter Drall am unterbrochenen Ende des Garnes abgebaut und dem Garn echter Drall gegeben wird.

Die Erfindung schlägt ferner eine Spinnvorrichtung zur Durchführung des genannten Verfahrens mit einem Streckwerk und einem Aufwickelwerk vor, die gekennzeichnet ist durch eine Fluid-Drehdüse hinter dem Lieferzylinder des Streckwerkes, die einen hindurchgehenden zylindrischen Garnkanal und am Garneinlass und -auslass desselben je einen Drossellochabschnitt aufweist, der kleiner als der Garnkanal ist, und durch eine Falschdralleinrichtung, die das Garn entgegengesetzt zur Drehrichtung eines von der Fluid-Drehdüse hervorgerufenen Garn-Ballons dreht.

Bei der Vorrichtung sind also ein Streckwerk, das auch bei üblichen Spinnmaschinen vorhanden ist, eine Fluid-Drehdüse, eine Falschdralleinrichtung und ein Aufwickelwerk hintereinander geschaltet, wobei vom Lieferzylinder des Streckwerkes ein Faserband abgegeben wird. Bei dieser Direkt-Spinnvorrichtung wird die Verbindung zwischen dem vom Lieferzylinder kontinuierlich abgegebenen Faserband und dem gesponnenen Garn durch den Umlauf des Garnes als Ballon, der von der Fluid-Drehdüse hervorgerufen wird, unterbrochen. Dann werden weiter zugeführte Fasern am Garnende erfasst, und zwar durch die Eigendrehung des Garnes, die dieses aufgrund des mit der Falschdralleinrichtung erteilten Falschdralls ausführt. Hierbei wird der durch Drehung des Garnes erzeugte Drall im Garnende abgebaut und so ein mit tatsächlichem Drall versehenes Garn unmittelbar aus dem Faserband erhalten.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Im folgenden ist die Erfindung mit weiteren vorteilhaften Einzelheiten anhand schematisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht zur Veranschaulichung des Spinnprinzips,

Fig. 2a bis 2c vergrösserte Ansichten eines Garnes, das (a) nach dem Falschdrall-Spinnverfahren, (b) nach dem Ringspinnverfahren bzw. (c) nach dem erfindungsgemässen Verfahren hergestellt wurde,

Fig. 3 eine Schemaansicht zur Veranschaulichung des Prinzips der Erfindung,

Fig. 4 eine stark vereinfachte, teilweise geschnittene Seitenansicht einer Spinnvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 5 eine stark vereinfachte, teilweise geschnittene Seitenansicht einer anderen Spinnvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 6 eine graphische Darstellung, aus der die Beziehung zwischen dem Ballon-Durchmesser und der Garn-Nummer Ne bei der Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens hervorgeht,

Fig. 7a bis 7d Schnittdarstellungen verschiedener Beispiele der Gestaltung des Drossellochabschnittes am Garneinlass der ersten Fluid-Drehdüse,

Fig. 8a bis 8c Schnittdarstellungen verschiedener Beispiele der Gestaltung des Drossellochabschnittes am Garneinlass der ersten Fluid-Drehdüse, und

Fig. 9 einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform einer Fluid-Drehdüse.

Unter Bezugnahme auf Fig. 1 sei zuerst das Prinzip der Erfindung erläutert. Das Garn 1 wird zwischen dem Daumen und dem Zeigefinger der rechten Hand gedreht, um ihm Drall zu erteilen. Wenn man das Garn im stationären Zustand betrachtet, wird sowohl Rechtsdrall als auch Linksdrall erzeugt, wobei die Grenze zwischen den beiden Drallarten die zwischen Daumen und Zeigefinger erfasste Stelle des Garnes ist. Der Baumwoll-Vorrat 2 wird mit der linken Hand gehalten; hierbei werden kleine Fasermengen mittels Daumen und Zeigefinger zugeführt. Im Beispiel wird das Ende des Garnes, das von der rechten Hand gedreht wird, in Richtung eines Pfeiles A gedreht, während Drall im Garnende freigesetzt wird. Zu diesem Zeitpunkt ist es notwendig, dass sich das Garn im offenen Zustand befindet, d.h. von den Fasern des Baumwoll-Vorrates 2 getrennt ist. Gleichzeitig werden zu diesem Zeitpunkt dem Garnende Fasern zugeführt und mit diesem verdreht. Es wird also ein Garn kontinuierlich gesponnen, in dem drei Zustände miteinander synchronisiert werden, nämlich Zufuhr von Fasern, Drehung des Garnes und Freigabe von Drall aus dem im offenen Zustand befindlichen Garnende. Genauer gesagt und anhand eines einfachen Experimentes erläutert, hat die Drehung des Garnes 1 die Funktion, Fasern am Garnende zu erfassen, während die Bewegung des Garnes mittels der rechten Hand in der Richtung, bei der das Garn vom Baumwoll-Vorrat abgerissen wird, die Funktion hat, die Verbindung zwischen dem Garn und den Fasern des Baumwoll-Vorrates zu unterbrechen.

Die linke Hand führt die Funktion aus, Fasern in einer Menge zuzuführen, die für eine gewünschte Garndicke geeignet ist. Es ist also von besonderer Wichtigkeit, dass das Garn im offenen Zustand gehalten und mittels der Finger der rechten Hand Rechts- und Linksdrall erzeugt wird, wobei der Drall auf der linken Seite, nämlich auf der Seite des Baumwoll-Vorrates, im offenen Ende des Garnes freigelassen oder abgebaut wird, so dass echter Drall im gebildeten Garn zurückbleibt.

Fig. 3 veranschaulicht eine Anwendung des Prinzips der Erfindung, welches von dem in Fig. 1 gezeigten manuellen Spinnvorgang hergeleitet ist. Bei dieser Anwendung wird das Garn, anders als beim manuellen Verfahren, kontinuierlich

gesponnen. Das Garn 1 wird in Richtung eines Pfeiles A mittels eines Rotors gedreht, wie er üblicherweise bei einer Falschdrall-Spinnmaschine oder dergleichen zur Anwendung kommt, und zwar mittels pneumatischer Kräfte. Mittels eines üblichen Streckwerkes, wie es auch bei üblichen Ringspinnmaschinen zur Anwendung kommt, wird ein Faserband 3 zugeführt. Um das Garn 1 vom Faserband 3 zu trennen bzw. deren Verbindung zu unterbrechen, ist ein mit hoher Geschwindigkeit arbeitender Vibrator 4 vorgesehen. Das Garn 1 wird von einem üblichen Aufwickelwerk in Richtung des Pfeiles X aufgenommen und aufgewickelt. Der schnelle Vibrator 4 kann beispielsweise durch Stifte verwirklicht sein, die an einer Scheibe so angebracht sind, dass sie die Verbindung zwischen dem Garn und den Fasern unterbrechen. Der schnelle Vibrator 4 führt zusammen mit einem Garn-Ballon die Funktion der rechten Hand in Fig. 1 aus, nämlich die Funktion des Ziehens des Garnes.

Bei der Ausführungsform gemäss Fig. 4 wird eine Fluid-Drehdüse 5 als schneller Vibrator 4 verwendet. Um dem Garn 1 wie beim Vorgang nach Figur 3 Drall zu erteilen, kann jeder bekannte Rotor verwendet werden. Mit anderen Worten kann jede Art von Dralleinrichtung, ob sie nun mit Stiften, Reibung oder Greifer arbeitet, und jede Art von Fluid-Drehdüsen verwendet werden. Alle diese bekannten Einrichtungen werden im folgenden zusammenfassend «Falschdralleinrichtung» genannt. Als Fluid für die Fluid-Drehdüse kann jedes Gas verwendet werden, mit besonderem Vorteil jedoch Druckluft, da diese bequem zur Verfügung gestellt werden kann. Während beim Vorgang nach Fig. 3 der Vibrator 4 unmittelbar auf die Verbindungsstelle zwischen Garn und Fasern schlägt, hat gemäss Fig. 4 ein Ballon, der von der Fluid-Drehdüse 5 durch den Umlauf des Garnes hervorgerufen wird, in Verbindung mit der Garnschrumpfung aufgrund der Verdrehung die Wirkung, dass die Verbindung zwischen den Fasern und dem Garn unterbrochen wird. Man kann zeigen, dass die Neigung der Strahlöffnung der Drehdüse gegenüber dem Garnkanal diese Wirkung beeinflusst, allerdings nur in einem geringen Ausmass. Andererseits ist es schwierig, den Einfluss dieser Neigung auf das Unterbrechen der Verbindung, d.h. auf den Öffnungsvorgang, genau zu erläutern.

Es wurde jedoch gefunden, dass der Neigungswinkel vorzugsweise bis zu 90° betragen sollte. Es lässt sich ausserdem zeigen, dass Drehung des Garnes aufgrund von Drall, der dem Garn gegeben worden ist, im geringen Ausmass durch Falschdrall beeinflusst wird, der auf die Berührung des Garnes mit der Drehdüse oder anderen Bauteilen zurückgeht. Durch den Ballon bestimmter Gestalt, der im Inneren der Drehdüse erzeugt wird, wird das Garnende 6 veranlasst, seinerseits einen Ballon bestimmter Gestalt zu bilden, wobei die Gestaltung des Ballons im Inneren der Drehdüse sich unmittelbar auf den Ballon am Garnende 6 auswirkt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 erzeugt die Falschdralleinrichtung eine Drehung des Garnes in Richtung des Pfeiles A; der sich daraus ergebende Drall wird zum Garnende 6 hin verlagert. Es ist darauf hinzuweisen, dass eine Drehung des Garnes auch durch die Fluid-Drehdüse 5 hervorgerufen wird. Die Drehrichtung der Drehdüse 5 ist der Richtung des Dralls entgegengesetzt, den das Garn von der Falschdralleinrichtung erhält. Mit anderen Worten wird der Funktion des Verdrehens der Fasern zu Garn eine Unterbrechungs- bzw. Abreissfunktion überlagert. Natürlich ist bei der Ausführungsform nach Fig. 4 eine Einstelleinrichtung vorgesehen, welche die Drehgeschwindigkeit des Garnes 1 mit der Lauf- oder Vorschubgeschwindigkeit des Garnes 1 synchronisiert. Diese Synchronisation lässt sich für den Fachmann mittels bekannter Geräte auf der Grundlage einfacher Versuche ohne weiteres bewerkstelligen.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 werden Fluid-Drehdüsen sowohl als schneller Vibrator 4 als auch als Falschdralleinrichtung 7 eingesetzt. Natürlich können auch andere Falschdralleinrichtungen bzw. Fluid-Drehdüsen statt dessen benutzt werden. Ein Faserband 3 wird von einem Streckwerk mit einem Lieferzylinderpaar 8 durch zwei Fluid-Drehdüsen 5 und 7 geleitet, deren Drehrichtungen einander entgegengesetzt sind, und so zu einem Garn 1 verarbeitet. Das Garn 1 wird mittels eines Abzugzylinderpaars 9 abgezogen und mittels eines üblichen Wickelwerkes auf eine Spule 10 aufgewickelt.

Die erste Fluid-Drehdüse 5 erzeugt einen Ballon 11, während die zweite Fluid-Drehdüse 7 dem Garn Drall erteilt. Durch die Drehwirkung bzw. den Umlauf des Ballons 11 wird das Faserband 3, das durch den Abzugszylinder 8 flach gelegt wurde, auf und ab sowie nach links und rechts bewegt, bis die Verbindung zwischen den Fasern 3 und dem Garn 1 bricht. Zu diesem Zeitpunkt kann ein Stift oder eine Nadel an der Verbindungsstelle quer zwischen den Fasern und dem gesponnenen Garn hindurch bewegt werden. Dieser Umstand zeigt, dass sich das Spinnverfahren nach der Erfindung von dem eingangs erläuterten vierten Spinnverfahren, nämlich dem Falschdrall-Spinnverfahren, unterscheidet. Durch dieses «Öffnen» des Garnendes, wird der Falschdrall, den das Garn von der Falschdralleinrichtung 7 erhalten hat, freigesetzt bzw. abgebaut, wodurch tatsächlicher Drall in einem Ausmass, das dem Ausmass des abgebauten Dralls entspricht, im Garn zurückbleibt. Auf diese Weise wird ein Garn gebildet, dem echter Drall einer bestimmten Richtung auch im Kern eingeprägt ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 hat jede Drehdüse einen Garnkanal 12 bzw. 13 von zylindrischer Gestalt. Deshalb sind die beiden von den Drehdüsen 5 und 7 erzeugten Ballons jeweils durch den Durchmesser des entsprechenden Garnkanals 12 bzw. 13 begrenzt. Wenn die Ballon-Abmessungen grösser als die Durchmesser der Garnkanäle 12 und 13 sind, entstehen zweite Ballons 11 und 14 auf der rechten Seite des Ballons 15 bzw. auf der linken Seite des Ballons 16. Da die Drehrichtungen der Drehdüsen 5 und 7 einander entgegengesetzt sind, stören sie sich gegenseitig im Abschnitt 17. Der Übergangspunkt P zwischen dem Ballon 11 und dem Ballon 15 entsteht auf der linken Seite der ballonerzeugenden Drehdüse 5. Der Ballon 11 wird über eine Strecke ℓ zwischen dem Ablieferzylinder 8 und dem Übergangspunkt P erzeugt. Dieser Übergangspunkt P wechselt nicht nur in Abhängigkeit von der Garnstärke, der Garngeschwindigkeit und dem Fluidruck, sondern auch in Abhängigkeit von anderen Einflussgrössen, so z.B. von der Wechselwirkung zwischen dem Ballon der Drehdüse 7 und dem Ballon der Drehdüse 5 im Abschnitt 17.

Es wurde bereits gesagt, dass sich der Ballon 11 durch Steuerung des Ballons 15 steuern lässt. Es werden nun die für den Ballon 11 anzuwendenden Bedingungen erläutert.

Das Spinnen nach dem erfindungsgemässen Verfahren ist möglich, wenn die Drehzahl bzw. Umlaufzahl des Ballons 11 mindestens 60.000 m^{-1} beträgt.

Experimentelle Untersuchungen haben gezeigt, dass bei einer Baumwollnummer Ne 45 folgende Bedingungen hinsichtlich des Ballons 11 erfüllt sein müssen, damit es zu einem Spinnen gemäss dem erfindungsgemässen Verfahren kommt: Die Strecke ℓ zwischen dem Lieferzylinderpaar 8 für das Faserband und dem Ballon-Übergangspunkt P ist 10-12 mm lang und die Umlaufzahl des zwischen dem Lieferzylinder 8 und dem Übergangspunkt P erzeugten Ballons beträgt mindestens 60.000 m^{-1} . Die Abhängigkeit zwischen dem Ballon-Durchmesser und der Garnnummer ist in Fig. 6 dargestellt.

Für das Prinzip der Erfindung ist es von grundsätzlicher Wichtigkeit, den Ballon 11 zu stabilisieren. Es ist also an-

zustreben, den Ballon 11 gegenüber Durchmesser-Schwankungen des Garnes auf der Seite der Lieferzylinder 8 zu stabilisieren, obwohl die Garn-Nummer als Einflussgrösse auf der Seite der Lieferzylinder 8 noch nicht abschliessend untersucht ist. Hinsichtlich der Struktur der Drehdüse 5 als Einrichtung zur Erzeugung des Ballons 11 ist die in Figur 4 gezeigte Ausführungsform als ein grundsätzlicher Vorschlag zu verstehen.

Diese Drehdüse ist dadurch charakterisiert, dass am Garn-einlass und am Garnauslass jeweils Drosselabschnitte 18 und 19 ausgebildet sind.

Beispiele für die Gestaltung der Drosselabschnitte 18 am Garneinlass sind in den Fig. 7a, 7b, 7c und 7d dargestellt, während Beispiele für die Gestaltung der Drosselabschnitte am Garnauslass in den Fig. 8a, 8b und 8c gezeigt sind.

Der Lochdurchmesser d1 des Drosselabschnittes 18 ist kleiner als der Durchmesser D des Garnkanals 12. Der Drosselabschnitt 18 verhindert so eine Verlagerung des Übergangspunktes P selbst dann, wenn sich der Durchmesser des Ballons 15 bei der Ausführungsform nach Fig. 5 aus irgendeinem Grunde ändert; hierdurch wird also der Ballon 11 stabilisiert. Die Beispiele gemäss den Fig. 7a bis 7d unterscheiden sich von einander durch die Gestalt des Loches 20; dieses ist zylindrisch, kegelstumpfförmig, umgekehrt kegelstumpfförmig bzw. beidseitig abgerundet. Hierbei werden jedoch solche Loch-Formen bevorzugt, bei denen beide Kanten E1 und E2 scharfkantig sind. Untersuchungen haben ergeben, dass die in Fig. 7a gezeigte Loch-Gestalt zur Stabilisierung des Ballons am besten geeignet ist. Natürlich sind gleichwohl die Kanten E1 und E2 etwas abgerundet, um eine Beschädigung des Garnes zu verhindern und den Garnlauf zu erleichtern. Die zweitgünstigste Gestalt ist in Fig. 7c gezeigt; auf diese folgen die Gestalten nach den Fig. 7b und 7d. Es wurde ferner gefunden, dass zur Erzielung eines guten, im Ballon 11 stabilen offenen Endes die Grösse H vorzugsweise 3-5 mm beträgt. Aufgrund der Berührung des zum Ballon geformten Garnes mit dem Drosselabschnitt ist die Erzeugung von Falschdrall zu erwarten. Da jedoch ein abriebfestes keramisches Material eingesetzt wird, trägt diese Berührung zur Erzeugung von Falschdrall nur in einem unwesentlichen Ausmass bei.

Der Lochdurchmesser d2 des Drosselabschnittes 19 am Garnauslass ist kleiner als der Durchmesser D des Garnkanals 12, so dass der auf der rechten Seite der Drehdüse 5 erzeugte Ballon selbst dann, wenn Veränderungen des Ballons 15 hervorgerufen werden, stabilisiert ist und der Drosselabschnitt 19 als eine Barriere gegenüber Veränderungen hervor-rufenden Einflussgrössen vom Wechselwirkungsabschnitt 17 wirkt. Natürlich ergeben sich aus dem Umstand, dass das Fluid von der Drehdüse 5 mit einer Neigung gegenüber der Garnvorschubrichtung Z und tangential zum Garnkanal ausgestossen wird, in Verbindung mit dem Bestreben, die Wirksamkeit des Fluides möglichst gross zu machen, bestimmte bevorzugte Querschnittsflächen des Loches 20 am Garneinlass. Demgegenüber sind Beispiele für das Loch 21 am Garnauslass, das eine grössere Querschnittsfläche hat, in den Figuren 8a bis 8c gezeigt. Gemäss Fig. 8a ist der Durchmesser des Loches 21 gegenüber dem Durchmesser des Loches 20 vergrössert. Gemäss Fig. 8b sind zusätzlich kleine Löcher 22 rings um das Loch 21 herum ausgebildet.

Gemäss Fig. 8c sind am Umfang des Loches 21 Nuten 23 angebracht. Man kann nicht sagen, dass eines dieser Beispiele besonders bevorzugt ist. Zur Erzielung einer besonders wirksamen Stabilisierung des Ballons ist es jedoch zweckmässig, wenn der Durchmesser des Loches 21 nicht zu gross ist. Als Gestalt des Loches 21 kann irgendeine der in den Figuren 7a bis 7d gezeigten Formen übernommen werden, wobei eine zylindrische Gestalt am meisten bevorzugt wird.

Eine Drehdüse mit Drosselabschnitten gemäss Fig. 7a und 8c ist in Fig. 9 dargestellt.

Die Drehdüse 5 dieser Konstruktion wurde in der Ausführungsform nach Fig. 5 eingesetzt und es wurden hierzu 5 Betriebsdaten gesammelt.

Im einzelnen wurde 1 kg Faserband abgezogen, wobei der Abstand bzw. die Strecke ℓ zwischen dem Lieferzylinder 8 und dem Drosselabschnitt 18 variiert wurde. Hierzu wurde die Häufigkeit von Garnbrüchen und die Zugfestigkeit des erzeugten Garnes ermittelt. Die entsprechenden Messergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt.

TABELLE 1

15	Strecke ℓ (mm)	Garnbruchhäufigkeit (pro kg Faserband)	Garn-Zugfestigkeit
	8	3	180
20	9	1	200
	10	0,1	280
	11	0,1	280
25	12	0,1	280
	13	1	260
	14	2	250
30	15	3	240
	20	5	150

Die Angaben in Tabelle 1 zeigen deutlich, dass sich das 35 erfindungsgemässe Verfahren mit guten Ergebnissen durchführen lässt, wenn die Strecke ℓ im Bereich zwischen 10 und 12 mm liegt.

Die Abhängigkeit zwischen der Baumwollnummer Ne und dem Durchmesser r des Ballons 11, die optimale Spinn-Bedingungen ergibt, wurde mit dem in Fig. 6 gezeigten Ergebnis ermittelt. In Fig. 6 ist über der Abszisse die Baumwollnummer Ne und über der Ordinate der Durchmesser r des Ballons 11 aufgetragen.

Hieraus ergibt sich, dass die folgende Beziehung optimale 45 Zustände ergibt:

$$r = \frac{10}{10^{0,02 Ne}} + 1,68$$

Unter Einhaltung dieser Beziehung wurde mit einem aus 50 Polyester und Baumwolle im Verhältnis 65/35 gemischten Faserband ein gesponnenes Garn mit einer Zugfestigkeit von 280 g und einer Baumwollnummer Ne 45 erhalten, wobei die Spinn-geschwindigkeit 150 m/Min. betrug.

Zu den Fasern, die mit dem erfindungsgemässen Verfahren 55 verarbeitet werden können, gehören natürliche Fasern, z.B. Baumwolle, Wolle, Seide, Ramie, Flachs, Jute und Hanf, sowie synthetische Fasern wie Polyester, Polyamid, Acryl-fasern, Polyäthylen, Polypropylen und Polyvinyl-Fasern.

Wie das vorgenannte Beispiel zeigt, sind die Spinn-geschwindigkeiten hoch und liegen bei 150-200 m/Min. Die Nummer des gesponnenen Garnes Ne liegt im Bereich zwischen 10 und 70. Unabhängig davon, ob Stapelfasern oder 60 Einzelfasern verarbeitet werden, können Garne hoher Zug-festigkeit erhalten werden. Ausserdem können die wie be-schrieben hergestellten Garne für praktisch alle Endprodukte verwendet werden und der Spinnvorgang läuft ohne wesent-liche Geräuscherzeugung ab. Darüberhinaus kann die Spinn-

vorrichtung nach der Erfindung ohne wesentliche Abänderungen oder Umgestaltungen in den üblichen Spinnprozess eingegliedert werden.

Welchem der vorgenannten vier verschiedenen Spinnverfahren sich das erfindungsgemäße Spinnverfahren am ehesten zuordnen lässt, ist nicht ganz klar. Auf jeden Fall aber bestehen zu jedem der vorgenannten Spinnverfahren gewisse Analogien.

Als erstes sei das erfindungsgemäße Verfahren mit dem ersten Spinnverfahren verglichen. Da das wie beschrieben gesponnene Garn ein Garn mit echtem Drall ist, gleicht die Struktur des erzeugten Garnes der Struktur eines nach dem ersten Spinnverfahren gesponnenen Garnes. Jedoch unterscheidet sich das erste Spinnverfahren vom erfindungsgemäßen insofern, als bei der Erfindung das erzeugte Garn zwar mit den Fasern verbunden ist, jedoch diese Verbindung unterbrochen wird, ohne das aufgewickelte gesponnene Garn insgesamt zu drehen. Das erfindungsgemäße Verfahren hat gegenüber dem Ringspinnverfahren insofern Vorteile, als beim Ersteren die Spinngeschwindigkeit ungefähr 180 m/Min. im Falle einer Baumwollnummer Ne 45 beträgt und somit höher als die Spinngeschwindigkeit beim Ringspinnverfahren ist. Bezüglich der Garnbruchhäufigkeit und der Garnzugfestigkeit sind mit dem erfindungsgemäßen Verfahren wie dem Ringspinnverfahren ähnliche Ergebnisse erzielbar.

Bei einem Vergleich des erfindungsgemäßen Spinnverfahrens mit dem dritten Spinnverfahren ergibt sich folgendes: Beim Offenend-Spinnverfahren werden kleine Fasermengen vom Baumwoll-Vorrat getrennt und in Ringe überführt. Dies findet beim erfindungsgemäßen Verfahren nicht statt. Statt dessen wird beim erfindungsgemäßen Verfahren wie beim Ringspinnverfahren das Garn unmittelbar aus dem Baumwoll-Vorrat hergestellt. Beim Offenend-Spinnverfahren mit seiner Bildung von Faser-Ringen muss auf eine gute Beseitigung von Blättern, Samen und Verunreinigungen, die in der Baumwolle enthalten sind, geachtet werden. Beim erfindungsgemäßen Verfahren sind entsprechende Massnahmen vollkommen überflüssig. Darüberhinaus kann in einer Vorrichtung

zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens das übliche Streckwerk einer Ringspinnmaschine ohne jede Veränderung benutzt werden, was den Vorteil mit sich bringt, dass vorhandene Ringspinnmaschinen mit nur leichten Abwandlungen weiter benutzt werden können. Das erfindungsgemäße Verfahren gleicht dem dritten Spinnverfahren insofern, als das erzeugte Garn einen echten Drall besitzt. Es unterscheidet sich vom dritten Spinnverfahren dadurch, dass nach dem erfindungsgemäßen Verfahren die Zugfestigkeit bei Garnen hoch ist und die in Frage kommenden Garnnummern einen weiten Bereich (Ne 10 - Ne 70) umfassen können. Darüberhinaus kann beim erfindungsgemäßen Verfahren die Spinngeschwindigkeit 150-200 m/Min. betragen, was ebenfalls einen Unterschied gegenüber der Spinngeschwindigkeit beim Offenend-Spinnverfahren bedeutet.

Aus dem Vergleich des erfindungsgemäßen mit dem vierten Spinnverfahren ergibt sich, dass ersteres dem vierten Spinnverfahren teilweise gleicht, jedoch Unterschiede hinsichtlich des folgenden Punktes vorliegen: Aus dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein Garn erhalten, das echten Drall besitzt und bei dem deshalb keine Lagentrennung zwischen einem Kernbündel und einer Oberflächenwicklung vorkommt, wie dies bei einem gebündelten Garn zu beobachten ist. Der Unterschied ist leicht anhand der Figuren 2a bis 2c zu erkennen, von denen Fig. 2a ein gebündeltes Garn zeigt, während Fig. 2b ein im Ringspinnverfahren erhaltenes Garn und Fig. 2c ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Garn zeigt. Beim gebündelten Garn ist ein endloses Faserbündel um einen Kern herumgewickelt, weshalb die Garn-Zugfestigkeit vergleichsweise niedrig ist und vermutlich überhaupt keine ausreichende Garn-Zugfestigkeit zu erzielen ist, solange nicht Fasern mit einer beträchtlichen Länge verarbeitet werden. Darüberhinaus ergibt sich ein weiterer Unterschied aus der Tatsache, dass es beim erfindungsgemäßen Verfahren hinsichtlich der Anordnung der Drehdüsen nicht notwendig ist, das Faserband in Form eines Bandes auszurichten, sondern vielmehr das Garn an der Einlassseite der Drehdüse gerundet wird.

FIG. 1

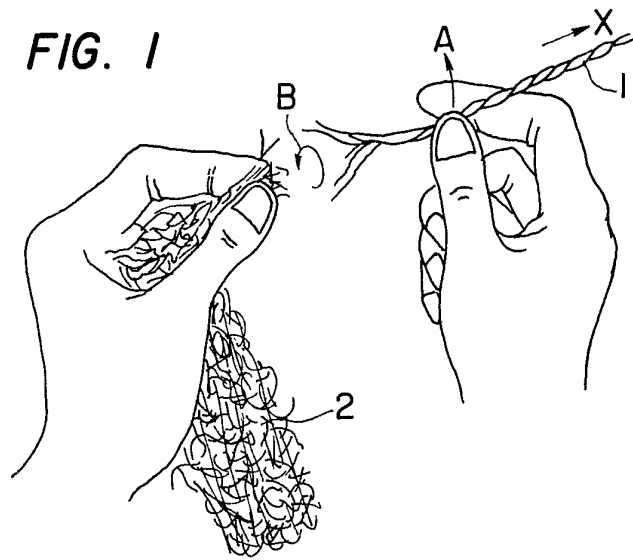


FIG. 2-a



FIG. 2-b



FIG. 2-c



FIG. 3

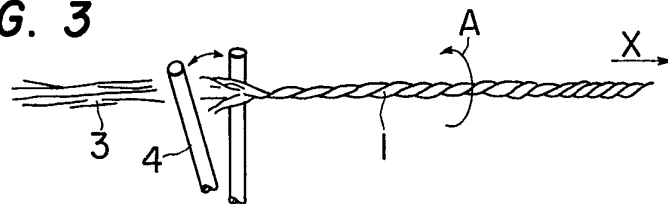


FIG. 4

