

12 AUSLEGESCHRIFT A3

11 615 555 G

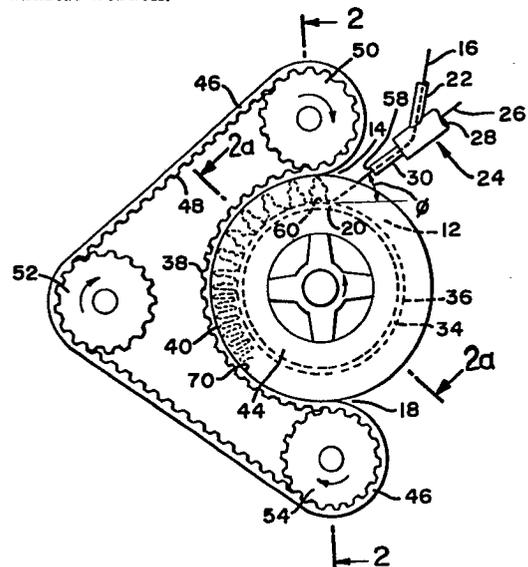
- 21 Gesuchsnummer: 14543/76
- 62 Teilgesuch von: 15226/75
- 22 Anmeldungsdatum: 24.11.1975
- 30 Priorität(en): 26.11.1974 US 527464
- 42 Gesuch bekanntgemacht: 15.02.1980
- 44 Auslegeschrift veröffentlicht: 15.02.1980

- 71 Patentbewerber:
Allied Chemical Corporation, Morris Township/NJ (US)
- 72 Erfinder:
Hsin Lang Li, Parsippany/NJ (US)
Hendrikus Johan Oswald, Morristown/NJ (US)
Alfred Louis Liland, Wharton/NJ (US)
- 74 Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich
- 56 Recherchenbericht siehe Rückseite

54 Verfahren zum Stauchkräuseln eines Filamentstranges.

57 Der Filamentstrang (16) wird in den in einem Injektor (24) fliessenden Strom eines Heiz- und Transportfluids eingesaugt und zusammen mit diesem in eine Stauchkammer (12) eingeführt. Dort wird er mit einer Zufuhrsgeschwindigkeit, die grösser ist als die Abzugsgeschwindigkeit, so auf eine Prallfläche (20) aufprallen gelassen, dass ein Auftreffwinkel von 15° bis 75° resultiert. Beim Aufprall öffnet sich der Strang. Den Filamenten wird dabei eine primäre Kräuselung erteilt. Gleichzeitig erfolgt die Abtrennung und das nach aussen Ableiten des grössten Teils des verwendeten Heiz- und Transportfluids. Die gestauchten, primär gekräuselten Filamente werden dann aufliegend auf der Siebfläche eines Transportorgans (60,44) kontinuierlich in den als Kompaktierungszone (40) ausgebildeten Teil der Stauchkammer (12) transportiert und dort unter Ausbildung einer sekundären Kräuselung gegen einen stauungsbedingten Pfropfen aus vorgängig gekräuselten Filamenten gedrückt. Die Auflösung dieses Pfropfens erfolgt, indem die Filamente in Form eines gekräuselten Filamentstranges aus der Stauchkammer (12,18) abgezogen wer-

den. Auf diese Weise können Filamente mit höheren Geschwindigkeiten und niedrigeren Kosten als bisher gekräuselt werden.





RAPPORT DE RECHERCHE
RECHERCHENBERICHT

Demande de brevet No.:
Patentgesuch Nr.:

14543/76

I.I.B. Nr.:

HO 12 365

Documents considérés comme pertinents Einschlägige Dokumente		Revendications con- cernées Betrifft Anspruch Nr.	Domaines techniques recherchés Recherchierte Sachgebiete (INT. CL.2)
Catégorie Kategorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes. Kennzeichnung des Dokuments, mit Angabe, soweit erforderlich, der massgeblichen Teile		
	<p><u>US-H-T925 009 (W.G.FAW)</u> * Zusammenfassung *</p> <p>-----</p> <p><u>US-A-3 438 101 (ALLIED CHEMICAL)</u> *Ansprüche 1,2,4,5; Abbildungen 1,2; Spalte 2, Zeile 35-52; Spalte 4, Zeile 65-74 *</p>	<p>I</p> <p>I, 1,2,4</p>	<p>D 02 G 1/12 D 02 G 1/00 D 02 G 1/16</p>
<p>Catégorie des documents cités Kategorie der genannten Dokumente: X: particulièrement pertinent von besonderer Bedeutung A: arrière-plan technologique technologischer Hintergrund O: divulgation non-écrite nichtschriftliche Offenbarung P: document intercalaire Zwischenliteratur T: théorie ou principe à la base de l'invention der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: demande faisant interférence kollidierende Anmeldung L: document cité pour d'autres raisons aus andern Gründen angeführtes Dokument &: membre de la même famille, document correspondant Mitglied der gleichen Patentfamilie; übereinstimmendes Dokument</p>			
Etendue de la recherche/Umfang der Recherche			
<p>Revendications ayant fait l'objet de recherches Recherchierte Patentansprüche: I, 1-4</p> <p>Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches Nicht recherchierte Patentansprüche:</p> <p>Raison: Grund:</p>			
Date d'achèvement de la recherche/Abschlussdatum der Recherche			
17.6.1977			

PATENTANSPRUCH

Verfahren zum Stauchkräuseln eines Filamentstranges (16), derart, dass der Filamentstrang (16) durch Saugwirkung kontinuierlich in den in einem Injektor (24) fliessenden Strom eines Heiz- und Transportfluids (26) hineingezogen und zusammen mit diesem mit einer gegenüber der Abzugsgeschwindigkeit höheren Zufuhrgeschwindigkeit in eine Stauchkammer (12) eingeführt wird, wo die Filamente auf eine Transportfläche (20) geleitet werden, wobei einerseits das Heiz- und Transportfluid durch die Öffnungen einer Siebfläche (17) eines Transportorgans für die Filamente aus der Stauchkammer (12) abgeführt wird und andererseits die Filamente des Stranges gegen einen stauungsbedingten Pfropfen aus vorgängig gekräuselten Filamenten gedrückt werden, von welchem Pfropfen die Filamente in Form eines gekräuselten Filamentstranges aus der Stauchkammer (12) abgezogen werden, dadurch gekennzeichnet, dass das Kräuseln in zwei Abschnitte unterteilt wird, wobei die Zuführung der Filamente bezüglich der Transportfläche (20) unter einem Winkel im Bereich von 15 bis 75° erfolgt, so dass die Transportfläche (20) als Prallfläche für die zugeleiteten Filamente wirkt, wobei einerseits die Abtrennung des grössten Teils des danach durch die Öffnungen der Siebfläche (17) abzuführenden Heiz- und Transportfluids vom geöffneten Filamentstrang erfolgt und andererseits die Filamente des Stranges unter Erteilung einer primären Kräuselung auf der Siebfläche (17) des Transportorgans zur Ablage gebracht werden, mittels welchem die gekräuselten Filamente kontinuierlich in den die Kompaktierungszone (40) bildenden Teil der Stauchkammer (12) transportiert und unter Ausbildung einer sekundären Kräuselung gegen den Pfropfen gedrückt werden, von welchem Pfropfen die Filamente in Form eines gekräuselten Filamentstranges aus der Stauchkammer (12) abgezogen werden.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Stauchkräuseln eines Filamentstranges.

Es wird von einem Verfahren zum Stauchkräuseln eines Filamentstranges ausgegangen, bei dem der Filamentstrang durch Saugwirkung kontinuierlich in den in einem Injektor fliessenden Strom eines Heiz- und Transportfluids hineingezogen und zusammen mit diesem mit einer gegenüber der Abzugsgeschwindigkeit höheren Zufuhrgeschwindigkeit in eine Stauchkammer eingeführt wird, wo die Filamente auf eine Transportfläche geleitet werden, wobei einerseits das Heiz- und Transportfluid durch die Öffnungen einer Siebfläche eines Transportorgans für die Filamente aus der Stauchkammer abgeführt wird und andererseits die Filamente des Stranges gegen einen stauungsbedingten Pfropfen aus vorgängig gekräuselten Filamenten gedrückt werden, von welchem Pfropfen die Filamente in Form eines gekräuselten Filamentstranges aus der Stauchkammer abgezogen werden.

Ein solches Verfahren ist durch die US-Publikation T 925 009 sowie die US-PS Nrn. 3 816 887 und 3 438 101 bekannt. Die Filamente werden hierbei unter einem Winkel im Bereich von 0 bis 12° auf die Transportfläche geleitet. Es wird die Schaffung eines Verfahrens bezweckt, nach dem das Kräuseln noch verbessert werden kann, verbessert in der Hinsicht, dass der Kräuselgrad und die Kräuselstruktur in gewünschter Weise verändert werden kann.

Das erfindungsgemässe Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass das Kräuseln in zwei Abschnitte unterteilt wird, wobei die Zuführung der Filamente bezüglich der Transportfläche unter einem Winkel im Bereich von 15 bis 75° erfolgt, so dass die Transportfläche als Prallfläche für die zugeleiteten

Filamente wirkt, wobei einerseits die Abtrennung des grössten Teils des danach durch die Öffnungen der Siebfläche abzuführenden Heiz- und Transportfluids vom geöffneten Filamentstrang erfolgt und andererseits die Filamente des Stranges unter Erteilung einer primären Kräuselung auf der Siebfläche des Transportorgans zur Ablage gebracht werden, mittels welchem die gekräuselten Filamente kontinuierlich in den die Kompaktierungszone bildenden Teil der Stauchkammer transportiert und unter Ausbildung einer sekundären Kräuselung gegen den Pfropfen gedrückt werden, von welchem Pfropfen die Filamente in Form eines gekräuselten Filamentstranges aus der Stauchkammer abgezogen werden.

Nach dem erfindungsgemässen Verfahren wird der gesamte Kräuselvorgang nunmehr in zwei Abschnitten nacheinander durchgeführt, indem in einem ersten Abschnitt eine primäre Kräuselung und dann anschliessend in einem zweiten Abschnitt eine sekundäre Kräuselung stattfindet. Letztere Kräuselung mit dem stauungsbedingten Pfropfen war bisher der einzige Kräuselvorgang, da bei der Zuführung der Filamente zur Transportfläche wegen der entweder tangentialen oder nur unter einen sehr geringen Neigungswinkel stattfindenden Filamentübergabe keine Kräuselung auftritt.

Es wurde gefunden, dass durch das Leiten des Filamentstranges gegen die Prallfläche ein primäres Kräuseln der Filamente des geöffneten Filamentstranges vor dem Weiterbewegen der Filamente in die Stauchkammer erzielt wird, wobei die Anzahl der entstehenden Kräuselungen wie auch deren elastische Rückstellkraft gesteigert wird, und die Filamente in einer solchen Form und in einem solchen Zustand vorliegen, die speziell für die nachfolgende sekundäre Kräuselung geeignet ist. Die Flexibilität der Filamente wird erhöht, und ihre Biegefestigkeit wird vermindert, mit dem Ergebnis, dass Kräuselungen in sehr vorteilhafter Weise erzeugt werden und Kräusel in der gewünschten Weise vorliegen. Infolge der erhöhten, in den Filamenten während der primären Kräuselung hervorgerufenen Flexibilität können Druck und Temperatur, die in der Stauchkammer während der sekundären Kräuselung erforderlich sind, überraschend niedrig gehalten werden. Der grösste Teil des Fluids kann schnell durch Öffnungen des Transportorgans austreten, sobald die primäre Kräuselung stattgefunden hat. Folglich kann die sekundäre Kräuselung bei einem solchen Druck und einer solchen Temperatur durchgeführt werden, die erheblich niedriger sind, als es üblicherweise für ein Material notwendig ist, das eine derart starke Kräuselung hat. Die Kräuselungszahlen sind ungewöhnlich hoch, d. h. über 16 Kräuselungen pro cm, so können z. B. 24 Kräuselungen pro cm oder mehr erzielt werden. Die Kräuselkontraktion ist erheblich verbessert, sie beträgt mehr als 50%, und die Gleichmässigkeit und Konsistenz der Kräuselung lassen sich leicht regulieren. Somit gestattet die Erfindung die Herstellung voluminöser und dehnungsfähiger Filamente mit höheren Geschwindigkeiten und niedrigeren Kosten als beim herkömmlichen Verfahren, bei dem die Filamente in einer einzigen Stufe in der Stauchkammer mittels des stauungsbedingten Pfropfens aus vorgängig gekräuselten Filamenten gekräuselt werden.

In der Zeichnung sind Ausführungsformen einer zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens geeigneten Vorrichtung als Beispiel dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 die Draufsicht auf eine Ausführungsform einer Vorrichtung zum Kräuseln eines Filamentstranges,

Fig. 1a die Draufsicht auf eine andere Ausführungsform der Vorrichtung,

Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie 2-2 in Fig. 1,

Fig. 2a einen Schnitt nach der Linie 2a-2a in Fig. 1,

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht, teilweise geschnitten, einer anderen Ausführungsform der Vorrichtung,

Fig. 4 eine Seitenansicht eines Teils einer weiteren anderen Ausführungsform der Vorrichtung,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie 5–5 in Fig. 4,

Fig. 6 einen Vertikalschnitt durch eine andere Ausführungsform der Vorrichtung,

Fig. 7 einen Schnitt nach der Linie 7–7 in Fig. 6,

Fig. 8 eine schaubildliche Ansicht einer weiteren Ausführungsform der Vorrichtung, wobei die Abdeckung und die Stauchkammer eine ausser Betrieb stehende Stellung haben und die Stauchkammer teilweise zur Darstellung ihres Aufbaues ausgebrochen ist, und

Fig. 9 einen Schnitt nach der Linie 9–9 in Fig. 8, wobei die Abdeckung und die Stauchkammer der Vorrichtung ihre Betriebsstellung haben.

Die Kräuselvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäss der Erfindung weist eine Stauchkammer mit einem Einlass und einem Auslass für den Filamentstrang und einen Fluidaustritt auf. Eine solche Stauchkammer kann in den verschiedensten Grössen und Formen hergestellt werden. Zu Zwecken der Illustration wird die Erfindung in Verbindung mit einer Stauchkammer beschrieben, die eine bogenförmige Gestalt hat. Stauchkammern mit einem geraden Verlauf sind ebenfalls möglich.

Die Kräuselvorrichtung 10 gemäss den Fig. 1 und 2 weist eine Stauchkammer 12 mit einer Einlassöffnung 14 zur Aufnahme des Filamentstranges 16 auf, der gekräuselt werden soll, und eine Auslassöffnung 18 für das Abziehen des Filamentstranges aus der Kammer nach dem Kräuseln auf. Eine Prallfläche 20, die ein Teil eines Drahtgitters oder -siebes 17 darstellt, welches in Fig. 1 gezeigt ist und nachfolgend beschrieben wird, ist neben der Einlassöffnung 14 in der Kammer 12 angeordnet. Filamente in der Form eines Stranges 16 aus z. B. Polyesterfäden treten in den Garneinlass 22 eines Injektors 24 ein. Dampf 26 oder ein anderes Heiz- und Transportfluid, wie z. B. Luft, Stickstoff, Kohlendioxid, tritt in den Fluid einlass 28 ein (bei dem ein Teil abgebrochen dargestellt ist) und saugt den Filamentstrang 16 durch das Rohr 30 des Injektors 24 gegen die Prallfläche 20, wobei eine solche Aufprallkraft entsteht, durch die ein primäres Kräuseln der Filamente des geöffneten Filamentstranges 16 entsteht. Nach dem Auftreffen des Stranges 16 auf die Prallfläche 20 strömt der Hauptteil des Fluids durch den Fluidaustritt 32 und wird dadurch vom Filamentstrang 16 getrennt und aus der Kammer 12 weggeführt. Um während der Trennung des Fluids vom Strang 16 ein Aufheben der Kräuselung zu verhindern, ist es notwendig, zu vermeiden, dass die Filamente des Stranges während der Zeit, in der sie in der Kammer 12 sind, einer Zugbeanspruchung ausgesetzt werden. Der primär gekräuselte Strang 16 wird deshalb vom Transporteur 34 durch die Kammer 12 transportiert, wobei der Transporteur z. B. eine Fläche 36 aufweist. Eine weitere Fläche 70 wird von einem Förderriemen 46 gebildet, wobei sich diese Flächen 36 und 70 relativ zur Kammer 12 mit einer Geschwindigkeit bewegen, die ein Überfüttern der Stauchkammer gewährleistet. Infolge dieser Überfütterung wird der Filamentstrang 16 gegen einen Propfen 38 in einer Kompaktierungszone 40 in der Kammer 12 gedrückt und tritt durch die Auslassöffnung 18 der Kammer 12 in der Endkräuselform aus.

Die Kammer 12 wird durch eine Umfangsausnehmung 42, die in Fig. 2 gezeigt ist, in der Trommel 44 und einen endlosen Nutenförderriemen 46 mit Aussparungen 48 gebildet. Die sich drehenden genuteten Räder 50, 52 und 54 treiben den Förderriemen 46 an und dienen der Führung des Riemens über den Umfang der Trommel 44. Letztere wird durch Reibkontakt mit dem Riemen 46 derart angetrieben, dass der Umfang der Trommel 44 sich im wesentlichen mit derselben Geschwindigkeit wie der Riemen 46 dreht. Die Räder 50, 52 und 54 werden durch einen nichtdargestellten Motor angetrieben,

der zur Drehung der Räder mit derselben Oberflächengeschwindigkeit dreht. Die Prallfläche 20 weist ein Teil des Gitters 17 auf, das zum Ableiten des Fluids vom Injektor 24 dient. In der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung verschiebt sich der Teil des Gitters 17, welcher als Prallfläche 20 wirkt, kontinuierlich, wie sich der Umfang der Trommel 44 dreht. Alternativ – gemäss Darstellung der Fig. 1a – kann die Prallfläche eine poröse oder nichtporöse Platte sein, die mit dem Fluidinjektor 24 fest verbunden ist und derart in die Kammer 12 hineinragt, dass sie vom eingeführten Strang 16 getroffen wird.

Der Injektor 24 ist bezüglich der Trommel 44 so angeordnet, dass sich das Ende 58 des Rohres 30 nahe bei der Prallfläche 20 befindet. Der Querschnitt des Endes 58 kann je nach der Geschwindigkeit und Temperatur des Stranges und des Fluids, der Denierzahl der Filamente, des Winkels, unter dem der Strang auf die Prallfläche 20 auftrifft, dem Reibungskoeffizienten der Prallfläche 20 und dem Querschnitt der Kammer 12 variieren. Für den Betrieb mit relativ hoher Stranggeschwindigkeit sollte der Querschnitt des Endes 58 etwas grösser sein als der Querschnitt der Kammer 12, z. B. in der Grössenordnung von mindestens 5 bis 1500%, und vorzugsweise etwa 200 bis 400% grösser. Allgemein hat das Fluid 26 nach dem Auftreffen auf die Prallfläche 20 eine Geschwindigkeit von etwa 90 bis 430 m pro Sekunde und eine Temperatur von etwa 100 bis 450° C sowie einen Druck von etwa 0,007 bis 35,2 kg/cm². Der Strang 16 hat dann eine Geschwindigkeit von etwa 60 bis 3600 m pro Minute, eine Temperatur von etwa 100 bis 250° C und einen Titer von etwa 1 bis 25 Denier pro Filament sowie einen Garntiter von etwa 40 bis 3000 den. Der Reibungskoeffizient der Prallfläche beträgt etwa 0,05 bis 0,9, der Auftreffwinkel ϕ liegt im Bereich von 15 bis 75°, der Abstand zwischen dem Ende 58 und der Auftreffstelle des Fluids 26 auf die Oberfläche 60 beträgt etwa 0,25 bis 13 mm, der Querschnitt des Endes 58 beträgt etwa 0,26 bis 130 mm², und der Querschnitt der Kammer 12 beträgt etwa 0,1 bis 645 mm². Vorzugsweise trifft das Fluid 26 auf die Prallfläche 20 mit einer Geschwindigkeit von etwa 180 bis 430 m pro Sekunde, bei einem Druck von etwa 0,07 bis 21 kg/cm² und einer Temperatur von 150 bis 330° C, wobei die Filamente eine Denierzahl von 2 bis 15 und eine Garn-Denierzahl von 45 bis 1000 haben. Der Filamentstrang trifft auf die Prallfläche mit einer Geschwindigkeit von etwa 900 bis 3600 m pro Minute und einer Temperatur von etwa 150 bis 220° C. Der Reibungskoeffizient der Prallfläche beträgt vorzugsweise etwa 0,2 bis 0,4, der Auftreffwinkel ϕ beträgt vorzugsweise etwa 30 bis 60°, der Abstand zwischen dem Ende 58 und der Auftreffstelle des Fluids 26 auf der Fläche 60 beträgt vorzugsweise etwa 0,5 bis 1,5 mm, der Querschnitt des Endes 58 beträgt etwa 0,64 bis 19,35 mm² und der Querschnitt der Kammer 12 beträgt etwa 0,5 bis 10 mm².

Der Fluidaustritt 32 ist bezüglich der Prallfläche 20 so angeordnet, dass der Hauptteil des Fluids 26 vom Strang 16 getrennt wird und aus der Kammer 12 austritt. Wie in Fig. 2a gezeigt ist, weist der Fluidaustritt 32 ein Gitter 17 auf, der zusammen mit der Ablaskammer 56 und den Austrittsöffnungen 57 zu einer Aussenstelle der Trommel 44 führt. Der Fluidaustritt kann auch mehrere Öffnungen aufweisen, die im Riemen 46 vorgesehen sind, wobei die Anzahl und die Durchmesser der Öffnungen ausreichend ist, um den grössten Teil des Fluids 26 vom Filamentstrang 16 zu trennen und aus der Kammer 12 abzuführen, und zwar in der Grössenordnung von etwa 60 bis 98%, vorzugsweise etwa 70 bis 95% vom Gesamtfliuiddurchsatz pro Zeiteinheit.

Gemäss den Fig. 1 und 2 trifft der in die Kompaktierungszone 40 eintretende Filamentstrang 16 gegen zuvor gekräuselte Filamente, die wegen der grösseren Zuführgeschwindigkeit des Stranges 16 zur Zone 40 im Vergleich zur Geschwin-

digkeit, mit welcher der Strang von der Zone abgezogen wird, einen Pfropfen gebildet haben. Als Ergebnis dieser Überfütterung wird in den Filamenten eine sekundäre Kräuslung erzielt. Die gekräuselten Filamente bewegen sich in der Ausnehmung 42 etwa eine halbe Drehung der Trommel 44 zur Auslassöffnung 18, wo die Kräuslung gefestigt wird und der Strang auf herkömmlichen Spulen unter Verwendung üblicher Winden aufgenommen wird. Bei dieser Ausführungsform hat der Transporteur 34 für den Transport des Stranges 16 durch die Kammer 12 eine Fläche mit den Wänden 66, 68 und Gitter 17 der Ausnehmung 42 und der Seite 70 des Riemens 46. Der Transporteur 34 kann alternativ aus der Seite 70 des Riemens oder dem Gitter 17 allein bestehen. Die Transporteurgeschwindigkeit variiert umgekehrt zu ihrer Oberfläche und der gewünschten Kräuselweite. Im allgemeinen beträgt die Geschwindigkeit des in den Fig. 1 und 2 gezeigten Transporteurs 34 etwa 1 bis 10% der Geschwindigkeit des Stranges 16. Durch Veränderung der Geschwindigkeit des Transporteurs 34 wird die Verweilzeit der Filamente in der Kompaktierungszone 40 gesteuert, um eine Gleichmässigkeit der Kräuslung und des Verfestigungsgrades in den Filamenten über einen breiten Kräuslungsbereich zu erzielen.

Die Vorrichtung 10, wie sie hier offenbart ist, kann auf viele Arten variiert werden. Wie bereits erwähnt, kann die Gestalt der Kammer 12 gerade oder bogenförmig sein. Die Prallfläche 20 kann perforiert oder nichtperforiert bzw. porös sein und kann eine feststehende oder bewegliche, nicht kontinuierlich oder kontinuierlich bewegbare Auftreffoberfläche 60 aufweisen. Der in Fig. 3 gezeigte Amboss 74 kann in der Kammer 12 gegenüber der Auftrefffläche 60 der Prallfläche 20 angeordnet sein, um den Querschnittsbereich der Kammer 12 in der Nachbarschaft der Prallfläche 20 zu verkleinern. Die Verwendung des Ambosses oder Prallstockes 74 sorgt für ein sekundäres Aufprallen der Filamente gegen eine Rückprall-Auftreffoberfläche 75 und erhöht die Anzahl der jeder Zentimeter-Weglänge der Filamente erteilten Kräuselungen. Jede Umfangsausnehmung 42 der Trommel 44 und des Förderriemens 46 können ganz aus feinen Drahtmaschen aufgebaut sein, um für das Entweichen des Fluids 26 durch alle Seiten der Kammer 12 zu sorgen.

Wie in den Fig. 5–8 gezeigt ist, kann die Trommel alternativ drehbar auf einer Welle befestigt sein, wobei die Kammer 12 durch die Umfangsausnehmung 42 der Trommel und eine Wand 89 der Abdeckung 91 gebildet ist. Die Verwendung einer Abdeckung 91, die bezüglich der sich drehenden Trommel stationär ist, ermöglicht den Eintritt des Stranges 16 in die Kammer 12. Aus diesem Grund wird die in den Fig. 6 und 7 gezeigte Vorrichtung bevorzugt. Die Trommel 44 ist mit nichtgezeigten, sich axial durch die Trommel erstreckenden Austrittsöffnungen versehen, welche Verbindung mit einer Ringkammer 56 unter Ausnehmung 42 schaffen. Die Ringkammer 46 ist von der Ausnehmung 42 durch ein Sieb 17 getrennt, welches den Boden der Ausnehmung 42 bildet und zusammen mit der Kammer 56 und den Austrittsöffnungen den Fluidaustritt 32 bildet. Das Sieb 17 entspricht den USANormsieben Nrn. 400 und vorzugsweise von 100 bis 325. Wie alternativ in Fig. 3 gezeigt ist, kann der Fluidaustritt einen Schuh 62 aufweisen, der sich einerseits vom Ende 58 des Rohres 30 in die Kammer 12 parallel zum Strom des Fluids 26 und nahe zu diesem erstreckt und andererseits mehrere Durchgänge 64 darin aufweist, durch welche das von den Filamenten getrennte Fluid aus der Kammer 12 entweicht.

Wie in den Fig. 4 und 5 gezeigt ist, kann die Prallfläche 20 eine nichtporöse, kontinuierlich bewegbare Fläche sein, welche durch eine Wand der Ausnehmung 42 in der Scheibe 71 gegenüber der Wand 72 des Blockes 78 gebildet wird. Die Scheibe 71 ist auf der Welle 80 befestigt, welche sich auf Lagern 81 in der Bohrung 82 des Blockes 78 um die Achse x-x

dreht. Der Strom aus Fluid 26 und Filamentstrang 16 wird durch das Rohr 82 zur Prallfläche 20 geführt, welche in der Kammer 12 angeordnet ist, und zwar im oberen Teil in Zusammenhang mit der Fig. 1 und 2. Das Fluid 26 wird von den Filamenten getrennt und aus der Kammer 12 durch Durchgänge 84 im Block 78 weggeleitet. Die Scheibe 71 dreht sich um die Achse x-x, wobei die Filamente durch die Kammer 12 transportiert werden. Der Filamentstrang tritt durch den Auslass 86 aus der Kammer 12 aus.

Eine andere Ausführungsform der Vorrichtung gemäss der Erfindung ist in den Fig. 6 und 7 gezeigt. Die Prallfläche 20 dieser Ausführungsform ist eine poröse Fläche 17 in der Form einer perforierten Platte oder eines Rostes unter Bildung einer Wand der Ausnehmung 42 in der Trommel 88 gegenüber der Wand 89 der Abdeckung 91. Die Trommel 88 ist auf der Welle 90 zur Drehung um die Achse x-x in der in Verbindung mit den Fig. 4 und 5 beschriebenen Weise befestigt. Der Strom aus Fluid 26 und Strang 16 wird durch das Rohr 82 zur in der Kammer 12 angeordneten Prallfläche 20 geführt, und zwar in der in Verbindung mit den Fig. 1 und 2 beschriebenen Weise. Der rückwärtige Verlängerungsblock 92, der z. B. durch nichtgezeigte Nieten am Rohr 82 oder durch Klebung angeschlossen ist, verhindert, dass Filamente, die während der Verweilzeit in der Kammer 12 zufällig gebrochen sind, wieder in die Kammer 12 eintreten. Das Fluid 26 wird von den Filamenten getrennt und aus der Kammer 12 durch Durchgänge 94 in der Abdeckung 91 abgeleitet und ebenso durch Durchgänge 96 hindurch, die zwischen der Scheibe 88 und der Abdeckung 91 gebildet sind. Die Trommel 88 dreht sich um die Achse x-x, wobei die Filamente durch die Kammer 12 transportiert werden. Die Filamente treten gekräuselt und in Form eines Stranges aus der Kammer 12 durch den Auslass 98 aus.

Mit Hilfe der erfindungsgemässen Vorrichtung lassen sich eine Vielzahl von Filamenten kräuseln, wie z. B. Filamente, die aus Homopolymeren und Copolymeren folgender Materialien bestehen: ϵ -Aminocapronsäure, Hexamethylendipamid, Äthylenterephthalat, Tetramethylenterephthalat und Cyclohexamethylenterephthalat. Ausserdem können die Filamente aus Polyacrylnitril, Polypropylen, Poly-4-aminobuttersäure und Celluloseacetat bestehen.

Die folgenden Beispiele illustrieren den Betrieb der Vorrichtung.

Beispiel 1

Ein Polyäthylenterephthalat-Filamentstrang mit vierunddreissig Filamenten und einer Denierzahl 150 wurde durch das Rohr 82 des Fluidinjektors 24 (Fig. 6–7) mit einer Geschwindigkeit von etwa 700 m pro Minute eingesaugt, wobei Dampf bei einer Temperatur von etwa 370° C und einem Druck von etwa 10 kg/cm² in den Einlass 28 eintrat. Der Einlass 28 hatte einen Innendurchmesser von 0,7 mm und eine Länge von 12,7 mm. Das Rohr 82 hatte einen Innendurchmesser von 1,3 mm und eine Länge von 63,5 mm. Die Drehzahl der Trommel 88 betrug 22,4 Umdrehungen pro Minute. Der Filamentstrang wurde durch das Rohr 82 zur Prallfläche 20 in der Kammer 12 geleitet, wobei der Auftreffwinkel Φ 45° betrug. Die Prallfläche 20 war bei einer Messingplatte mit einer Dicke von 0,36 mm vorhanden und enthielt mehrere Öffnungen. Jede Öffnung hatte einen Durchmesser von 0,23 mm. Die Öffnungen waren durch einen Abstand von Mitte zu Mitte um 0,41 mm voneinander getrennt und in einer hinreichenden Zahl vorhanden, um die Platte mit 25,4% freiem Bereich zu versehen. Die Kammer 12 hatte eine Breite von 1,6 mm und eine Tiefe von 0,9 mm. Die Trommel 88 wurde so gedreht, dass der Transporteur 34 eine Oberflächengeschwindigkeit von 10 m pro Minute hatte. Das Auftreffen des Filamentstranges auf die Prallfläche 20 hatte das primäre Kräuseln der Filamente zur Folge. Ein Transporteur transportierte den Strang zur Kompaktierungszone 40 in der Kammer

12. Ein Pfropfen aus vorgängig gekräuselten Filamenten war in der Zone 40 vorhanden und hatte die sekundäre Kräuselung der Filamente zur Folge. Der in gekräuselter Form aus der Kammer 12 durch den Auslass 89 austretende Strang wurde auf herkömmliche, parallele Wickelpackungen aufgenommen, die auf herkömmlichen Windeneinrichtungen mittels eines Paares nichtdargestellter Rollen oder Walzen gedreht wurden. Die Geschwindigkeit der Windeneinrichtung betrug 385 m pro Minute. Der gekräuselte Filamentstrang hatte einen Titer von 228 den.

Der gemäss diesem Beispiel erhaltene Filamentstrang hatte eine dreidimensionale Kräuselung. Der Strang hatte eine Kräuselkontraktion von 48%. Der Kontraktionstest bestand aus dem Aufwickeln des Filamentstranges, wobei der Strang ohne Belastung in einem Heissluftofen bei 145°C fünf Minuten lang abgehängt war. Der Strang wurde aus dem Ofen herausgenommen, und ein Gewicht von 0,0016 g pro Denier wurde an ihm angehängt. Die neue Stranglänge wurde gemessen als (L_f). Der Prozentsatz der Strangschumpfung wurde dann berechnet aus der anfänglichen Stranglänge (L_o) und der Endstranglänge (L_f) gemäss der Gleichung $(L_o - L_f)/L_o$. Der Strang enthielt im Mittel 50,5 Kräuselungen pro 2,54 cm und war insbesondere zur Herstellung eines gewirkten Tuches geeignet, da es sehr bauchig war und eine grosse Dehnungsfähigkeit besass.

Eine Reihe weiterer Versuche wurde unter Verwendung von Auftreffwinkeln von 15, 30, 60 und 75° durchgeführt. Das für jeden dieser Versuche angewandte Verfahren war in allen Beziehungen dasselbe, wie es beim Beispiel 1 beschrieben wurde, mit der Ausnahme, dass die Strang-Abzugsgeschwindigkeit verändert wurde, um die Zahl der Kräuselungen pro Zentimeter und den Strang-Schrumpfgrad optimal zu gestalten. Die Ergebnisse der Versuchsreihe wurden in folgender Tabelle festgehalten:

Tabelle

Durchlauf	Garnabzugsgeschwindigkeit (cm/Min.)	Auftreffwinkel	Kräuselungen pro 2,54 cm	Kräuselkontraktion %
1	378	45°	50,5	48
2	479	15°	45,6	47
3	422	30°	44,0	46
4	510	60°	47,1	45
5	331	75°	45,1	46,3

Beispiel 2

Polyäthylenterephthalatschnitzel mit einem mittleren Molekulargewicht von 28 000 wurden schmelzgesponnen, wobei eine Art Schraubenextruder verwendet wurde, in welchen die Trommel- und Gesenkttemperaturen auf 270 bzw. 280° gehalten wurden.

Die verwendete Spinnöse hatte 34 Löcher, wobei jedes Loch einen Kapillardurchmesser von 0,25 mm und eine Länge von 0,25 mm hatte. Eine Luftkühlung wurde zur Verfestigung der Filamente verwendet.

Der gesponnene Filamentstrang hatte eine Denierzahl 255, vierunddreissig Filamente, Nulldrall und teilweise orientiert sowie runden Filament-Querschnitt. Der Strang wurde mit etwa 0,05 Gew. % eines Textil-Veredlungsmittels beschichtet und wurde mit einem Ziehverhältnis von 1,9 gereckt. Das Reckverfahren bestand darin, den Strang 10mal um ein Paar erwärmter Walzen, die auf einer Temperatur von 75°C gehalten

wurden, dann durch eine stationäre Blockheizeinrichtung von 15,24 cm Länge mit einer Temperatur von 180°C und dann durch ein Paar Ziehrollen mit einer Temperatur von 175°C laufen zu lassen. Der Titer nach dem Verstrecken betrug 140. Die Ziehgeschwindigkeit war 610 m pro Minute.

Der Strang wurde dann unter Verwendung der in den Fig. 8 und 9 gezeigten Vorrichtung gekräuselt. Die Düse 101 der Vorrichtung 100 hatte eine Länge l von 12,7 mm und einen Innendurchmesser d von 0,7 mm. Überhitzter Dampf wurde mit 280°C und 7,03 kg/cm² in die Düse 101 durch eine nichtgezeigte Leitung zugeführt. Der Strang 16 wurde mit hoher Geschwindigkeit durch den aus der Düse 101 austretenden und in das Rohr 102 mit 174 m pro Minute strömenden Dampf weitergefördert.

Das Rohr 102 hatte einen Innendurchmesser von 1,2 mm und einen Aussendurchmesser von 9,5 mm und war 5,7 cm lang. Der Strang wurde auf eine Temperatur von 196°C erwärmt und gegen die Prallfläche 20 mit einem Auftreffwinkel Φ von 60°C auftreffen gelassen. Die Prallfläche 20 war Sieb (Nr. 200 der USA-Siebnorm) mit einem Durchmesser von 9,6 cm und war von der Ausgangsöffnung 104 des Rohres 102 im Abstand von 0,9 mm angeordnet. Die Kammer 12 hatte einen Querschnitt von 1,3 mm². Die Kammer 12 wurde mit einer Drehzahl von 3 m pro Minute gedreht und trug den gekräuselten Strang vom Dampfstrom fort, so dass der Strang hinreichend in der Kammer 12 gekühlt werden konnte, um die Kräuselungen darin zu fixieren. Der Strang wurde nach einer Winkeldrehung des Siebbodens von 330° von der Rohroberfläche aus der Kammer 12 entfernt und mit einer Geschwindigkeit von 122 m pro Minute abgezogen und aufgewickelt.

Der erzeugte Strang hatte eine Denierzahl von 190. Mikrofotografien, die von zwanzig Filamenten gemacht wurden, welche am Rand vom gekräuselten Strang ausgewählt wurden, zeigten eine Kräuselungszahl von 25,2 pro cm und eine Kräuselungsamplitude von 0,3 mm. Es gab keine Vereinigung unter den Filamenten des Stranges. Der Strang hatte eine dreidimensionale, schraubenförmige Form.

Die gekräuselten Filamentstränge wurden zu einem Garn gebündelt. Die mittlere Kräuselkontraktion des Garnes wurde auf 50% bestimmt. Unter identischen Garntestbedingungen hatte ein aus 34 Filamentsträngen bestehendes Garn mit einer Denierzahl von 168, welche Filamentstränge unter Verwendung eines herkömmlichen Falsch-Zwirnverfahrens erzeugt wurden, eine Kräuselkontraktion von 50% und eine Kräuselungszahl von 19,7.

Der gekräuselte Filamentstrang, der gemäss Beispiel 2 hergestellt worden war, wurde auf einer Lawson-Hemphill Fiber Analysis-Wirkmaschine gewirkt, die einen 54-Spindelteilungskopf, 220 Nadeln, einen Durchmesser von 89 mm und 91 cm pro Durchlauf hatte. Nach dem Färben zeigte das gewirkte Tuch eine hervorragende Gleichmässigkeit und war frei von Streifen. Ausserdem hatte das Tuch einen weichen Griff, gute Massstabilität und ein ansprechendes Aussehen.

Beispiel 3

Ein Polyäthylenterephthalat-Filamentstrang wurde extrudiert und unter Verwendung des Verfahrens und der Vorrichtung, wie in Beispiel 2 beschrieben, mit der Ausnahme verarbeitet, dass der Auftreffwinkel Φ 85° betrug.

Der auf diese Weise gekräuselte Filamentstrang war verschlungen, verknotet und ungleichmässig entlang der Strangachse und hatte eine niedrigere Qualität als ein Strang, welcher nach dem gemäss Beispiel 1 beschriebenen Verfahren hergestellt worden war.

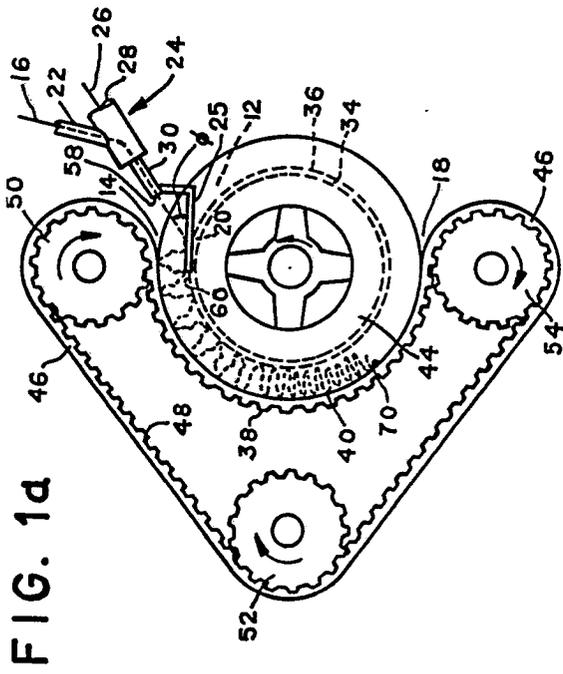


FIG. 1d

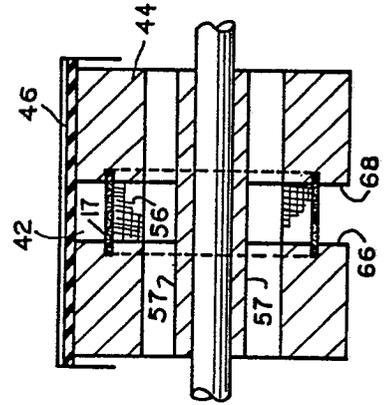


FIG. 2a

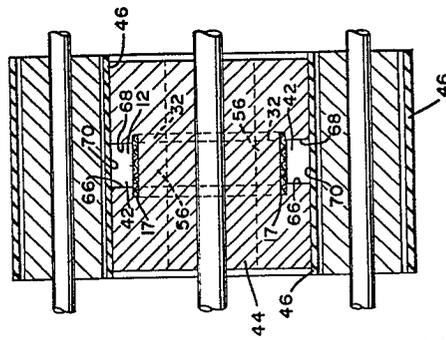


FIG. 2

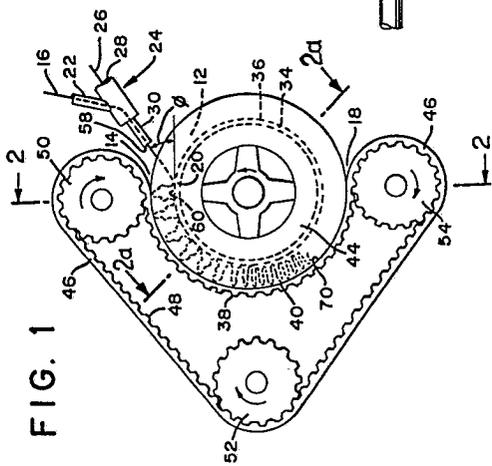


FIG. 1

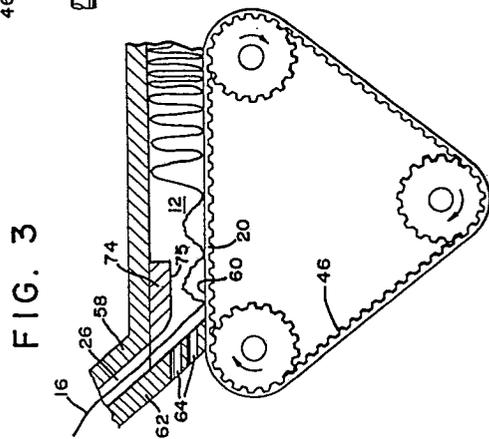


FIG. 3

