



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 530 652 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **06.12.95**

Int. Cl.⁶: **D01D 5/092**, D01D 5/098,
D01D 5/084

Anmeldenummer: **92114493.7**

Anmeldetag: **26.08.92**

Vorrichtung zum Schnellspinnen von multifilen Fäden und deren Verwendung.

Priorität: **06.09.91 DE 4129521**
17.01.92 DE 4201119
06.03.92 DE 4207095

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.03.93 Patentblatt 93/10

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
06.12.95 Patentblatt 95/49

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 095 712 CH-A- 467 348
DE-A- 1 914 556 DE-A- 2 212 011
DE-A- 3 941 824 GB-A- 774 814
GB-A- 1 088 240 US-A- 3 611 485
US-A- 4 195 051

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 5, no.
168 (C-077)27. Oktober 1981 & JP-A-56 096
908 (TEIJIN LTD) 5 August 1981

Patentinhaber: **Akzo Nobel N.V.**
Velperweg 76
NL-6824 BM Arnhem (NL)

Erfinder: **Schilo, Diederich, Dr.**
Urbanusstrasse 33
W-8763 Klingenberg (DE)
Erfinder: **Peschke, Wolfgang**
Erlenweg 35
W-8753 Obernburg (DE)

Vertreter: **Fett, Günter et al**
Akzo Patente GmbH,
Postfach 10 01 49
D-42097 Wuppertal (DE)

EP 0 530 652 B1

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

Beschreibung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung zum Schmelzspinnen von multifilen Fäden aus fadenbildenden Polymeren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie sie beispielsweise aus DE-A-1 914 556 bekannt ist. Die Erfindung betrifft auch die Verwendung dieser Vorrichtung zur Herstellung von Polyesterfilamentgarnen.

Bei der Herstellung von multifilen Fäden aus fadenbildenden Polymeren ist aus Wirtschaftlichkeitsgründen die Aufwickelgeschwindigkeit der multifilen Fäden ein wesentlicher Faktor. Aufwickelgeschwindigkeiten von 3 500 bis etwa 5 000 m/min sind heute üblich, Aufwickelgeschwindigkeiten von mehr als 5 000 m/min bis etwa 12 000 m/min sind ebenfalls bekannt. Bei diesen hohen Aufwickelgeschwindigkeiten, insbesondere bei Aufwickelgeschwindigkeiten oberhalb von 5 000 m/min, ergibt sich aus den bisher bekannt gewordenen Herstellungsverfahren, daß der konstruktive Aufbau der zur Herstellung verwendeten Vorrichtung eine immer größer werdende Rolle spielt, während verfahrenstechnische Merkmale immer mehr in den Hintergrund treten.

Beispielsweise wird in der EP-A-56 963 ein Verfahren zur Herstellung einer Polyesterfaser mit einer Aufwickelgeschwindigkeit von wenigstens 5 000 m/min beschrieben, bei dem die extrudierten Filamente zunächst durch eine Heizzone mit einer Länge von wenigstens 50 mm und danach direkt in eine Saugvorrichtung geführt werden, bevor sie aufgewickelt werden. Wie es sich aus der Figur ergibt, zeichnet sich die zur Durchführung des bekannten Verfahrens beschriebene Vorrichtung durch einfachen Aufbau aus.

Eine weitere Vereinfachung dieser bekannten Vorrichtung ergibt sich aus EP-A-95 712, bei der unterhalb der Heizzone zunächst eine Kühleinrichtung zum Verfestigen der Fäden und danach ein Zusammenführorgan für die Filamente angeordnet ist, wonach das Multifilamentgarn aufgewickelt wird. Wesentliche Bestandteile dieser Vorrichtung sind die Heizzone unterhalb der Spinn Düse, der Ort der Bündelung der Filamente sowie die Aufwickelgeschwindigkeit von 7 000 m/min und mehr. Eine ähnliche Vorrichtung ist in EP-A-117 215 beschrieben, bei welcher neben dem Ort der Zusammenführung der Filamente auch der Abstand zwischen Düse und Aufwicklung als wesentliches Merkmal angegeben wird.

Bei den bisher beschriebenen Vorrichtungen wird zwar erwähnt, daß zum Verfestigen der Fäden eine Kühleinrichtung erforderlich ist. Über den Aufbau der Kühleinrichtung finden sich jedoch keine Anhaltspunkte.

Zum Aufbau der Kühleinrichtung führt die EP-A-244 216 aus, daß die Kühlluft unter kontrollierten Bedingungen radial von außen nach innen über einen Drahtnetzzyylinder zugeführt werden soll. Bei dieser Vorrichtung ist zusätzlich eine starke Reduzierung des Austrittsquerschnitts des Drahtnetzzyinders erforderlich, welcher in eine enge Röhre übergeht, wodurch das Anspinnen mit sehr großem Aufwand verbunden ist.

In der WO 90/02222 werden die Filamentfäden in eine geschlossene Spinnkammer gesponnen. Sofern diese Spinnkammer als Kühleinrichtung eingesetzt wird, wird die Kühlluft über einen Injektor abgesaugt. Zum Anspinnen muß zunächst der Injektor entfernt werden, wodurch sich das Anspinnen sehr aufwendig gestaltet.

Für Spinn geschwindigkeiten von 1000 m/min ist es außerdem bekannt, daß die Kühleinrichtung ein poröses, in Spinnrichtung offenes Rohr ist, welches konzentrisch zur Spinnlinie angeordnet ist, und dem porösen Rohr keine weiteren, ein Kühlungsmedium zu- bzw. abführende Einrichtungen vor- bzw. nachgeschaltet sind (DE-A-19 14 556).

Eine weitere Schmelzspinnvorrichtung wurde aus CH-A-467 348 bekannt, bei welcher zwei poröse Rohre übereinandergestülpt wurden.

Schon das Alter der DE-A-19 14 556 bzw. der CH-A-467 348 weist darauf hin, daß der Fachmann die Brauchbarkeit dieser bekannten Vorrichtungen für höhere Spinn geschwindigkeiten nicht in Erwägung gezogen hat.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, welche einen unkomplizierten Aufbau hat und zur Herstellung von multifilen Fäden aus fadenbildendem Polymeren mit Aufwickelgeschwindigkeiten von mindestens 2 000 m/min, insbesondere von mindestens 5 000 m/min geeignet ist, bei der weiterhin auch das Anspinnen einfach bewerkstelligt werden kann, und deren Verwendung zur Herstellung von multifilen Fäden besonders vielseitig ist.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung zum Schmelzspinnen von multifilen Fäden aus fadenbildenden Polymeren mit einer Spinn Düse, einer Kühleinrichtung zum Verfestigen der Fäden und einem Zusammenführorgan für die Filamente, wobei zumindest zwischen Düse und erstem Zuführorgan eine im wesentlichen vertikale Spinnlinie vorgesehen ist, und wobei die Kühleinrichtung ein poröses, in Spinnrichtung offenes Rohr ist, welches konzentrisch zur Spinnlinie angeordnet ist, und dem porösen Rohr keine weiteren, ein Kühlungsmedium zu- bzw. abführende Einrichtungen vor- bzw. nachgeschaltet sind, dadurch

gelöst, daß die Vorrichtung ferner eine Aufwicklung für Aufwickelgeschwindigkeiten von mindestens 2000 m/min aufweist, und daß das poröse Rohr eine Porosität aufweist, welche bei einer Durchströmgeschwindigkeit von Luft bei 1 m/s einen Druckverlust von 3 bis 150 Pa bewirkt.

Es ist nämlich gefunden worden, daß die Herstellung von multifilen Fäden besonders bei sehr hohen Aufwickelgeschwindigkeiten besonders gut gelingt, wenn eine aktive Zufuhr eines Kühlmediums unterbleibt. Überraschenderweise reicht es völlig aus, ein poröses, in Spinnrichtung offenes Rohr der Spinndüse nachzuschalten, ohne daß es erforderlich ist, weitere Anbauten an das Rohr zur Zuführung eines Kühlmediums bzw. zur Abschottung gegebenüber der Umgebung vorzusehen. Es reicht sogar völlig aus, daß die das poröse Rohr umgebende Luft bei Raumtemperatur vorliegt, so daß die erfindungsgemäße Vorrichtung besonders wirtschaftlich arbeitet. Zusätzlich zu den bereits aufgeführten Merkmalen der in der erfindungsgemäßen Vorrichtung angewandten Kühleinrichtung ist lediglich noch erforderlich, daß das poröse Rohr konzentrisch zur Spinnlinie angeordnet ist. Eine Länge von 200 bis 1800 mm hat sich für das poröse Rohr als günstig herausgestellt.

Mit einer solchen Spinnvorrichtung lassen sich praktisch alle spinnbaren Polymere zu Multifilamentgarnen verarbeiten. Insbesondere Polyäthylenterephthalat, Polyamid, Polyamid 6, Polyamid 6,6, deren Copolymere sowie Mischungen aus diesen Polymeren sind für die Verspinnung mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bestens geeignet.

Aufgrund der einfachen Ausbildung der Kühleinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es auch sehr einfach, die Länge des Rohres einem optimalen Spinnverlauf jeweils anzupassen. Hierzu ist es lediglich erforderlich, einen Satz poröser Rohre unterschiedlicher Länge im Bereich von 200 bis 1 800 mm vorzusehen, wobei sich beispielsweise die Längen der einzelnen Rohre um jeweils etwa 100 mm unterscheiden. Zur weiteren Vereinfachung kann jedoch das poröse Rohr auch teleskopartig ausgebildet sein. Zur Herstellung von FOY-Garnen, die mit einer Geschwindigkeit von 5 000 bis 10 000 m/min aufgewickelt werden, eignet sich besonders eine Länge des porösen Rohres von 200 bis 1 200 mm, während für POY-Garne, die in der Regel bei 2 000 bis 5 000 m/min aufgewickelt werden, ein poröses Rohr mit einer Länge von 900 bis 1 800 mm eingesetzt werden sollte. Zur Herstellung von dickeren Filamenten oder Filamentgarnen höheren Gesamttiters sollte ein poröses Rohr mit einer Länge, die im oberen Bereich der angegebenen Längen liegt, eingesetzt werden.

Es reicht völlig aus, wenn das poröse Rohr in seiner Längsrichtung einen konstanten Querschnitt aufweist, wodurch ein Anspinnen der Vorrichtung besonders einfach zu bewerkstelligen ist, weil die Filamente im freien Fall die Rohrzone durchlaufen, und unterhalb des Rohres aufgefangen werden können. Es kommen jedoch auch andere Rohrformen, beispielsweise kegelstumpfförmige Rohre, infrage.

Die zur Verfestigung der Fäden erforderliche Kühlluft wird aufgrund der hohen Geschwindigkeit der Fäden von den Fäden selbst durch das poröse Rohr angesaugt. Eine Aufbereitung der Kühlluft ist nicht erforderlich. Insbesondere für Polyester-Filamentgarne reicht das Normalklima im Bereich der erfindungsgemäßen Vorrichtung aus, weshalb das Bedienungspersonal in einem komfortablen Klima an der erfindungsgemäßen Vorrichtung arbeiten kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung benötigt gegenüber den bekannten Vorrichtungen weniger Raum, weil keine Kanäle zur Zuführung klimatisierter Luft erforderlich sind. Beim Anspinnen ergibt sich weniger Abfall. Die Vorrichtung zeichnet sich auch durch besonders geringen Energiebedarf aus, da keine Aufbereitung der Kühlluft und keine weiteren, die Temperatur des Fadens beeinflussenden Einrichtungen bis zur Aufwicklung erforderlich sind.

Insbesondere bei sehr hohen Spinnengeschwindigkeiten ist es von Vorteil, wenn die Spinnlinie zwischen Düse und Aufwicklung im wesentlichen vertikal verläuft.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat es sich als besonders zweckmäßig herausgestellt, wenn das poröse Rohr zylindrisch ausgebildet ist, wobei der Querschnitt des Zylinders praktisch alle gängigen geometrischen Formen wie beispielsweise Kreis, Ellipse, Achteck oder Sechseck aufweisen kann. Besonders günstig ist es, wenn der Innenquerschnitt des porösen Rohres zumindest in etwa dieselbe geometrische Figur wie die Außenkontur des Filamentbündels aufweist. Hierdurch wird eine besonders gleichmäßige Verfestigung der einzelnen Filamente erreicht. Es ist dabei zweckmäßig, den Abstand zwischen Außenkontur des Filamentbündels und der Innenwandung des porösen Rohres am Eintrittsquerschnitt so zu wählen, daß auf jeden Fall ein Kontakt mit der Rohrwand vermieden wird. Bewährt haben sich Abstände zwischen Filamentbündelkontur und Rohrwand von 5 bis 40 mm, wobei bei kürzeren porösen Rohren ein kürzerer Abstand, beispielsweise 5 bis 20 mm, und bei längeren Rohren ein größerer Abstand, beispielsweise 20 bis 30 mm, gegebenenfalls bis zu 40 mm, eingehalten werden sollte.

Bei der Auswahl des Materials für das poröse Rohr muß lediglich darauf geachtet werden, daß das poröse Rohr direkt an der Spinn Düse befestigt sein kann und somit bei den in der Spinn Düse herrschenden Temperaturen noch nicht erweicht. Hierzu eignen sich besonders Metalle, insbesondere Stahl. Zumindest sollte das poröse Rohr derart an die Spinn Düse, an den Spinnkopf bzw. an eine zwischen Spinn Düse und

poröses Rohr geschaltete Abkühlungsverzögerungseinrichtung anschließen, daß im Bereich des porösen Rohres ein Lufteintritt nur über das Porensystem des porösen Rohres möglich ist, und daß unkontrolliertes Einströmen von Kühlmedium in den Bereich unterhalb der Spinn Düse wirksam vermieden wird.

Die Porosität der Rohre kann im einfachsten Fall durch gelochte Rohre, jedoch auch durch Sintermetalle gewährleistet werden. Im Prinzip sind alle die porösen Rohre geeignet, deren Porosität bei einer Durchströmgeschwindigkeit von Luft bei 1 m/s einen Druckverlust von etwa 3 bis 150 Pa bewirken, wobei sich ein Druckverlust bei der angegebenen Luftgeschwindigkeit im Bereich von 10 Pa als günstig herausgestellt hat. Besonders bewährt hat sich jedoch, wenn das poröse Rohr aus einem Metallsieb gebildet ist, wobei ein Metallsieb mit 60 mesh bestens geeignet ist. Zur Stabilisierung des Metallsiebs kann innerhalb des Metallsiebrohres ein weiteres Rohr aus Lochblech angeordnet sein.

Das poröse Rohr kann direkt an die Spinn Düse angeschlossen sein. Zwischen die Spinn Düse und das poröse Rohr kann jedoch auch eine bis zu 300 mm lange, die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung, an welche das poröse Rohr anschließt, dazwischengeschaltet sein.

Eine Behinderung der Filamentkühlung kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß die die Kühlung behindernde Einrichtung aus einem die Filamente umhüllenden heißen Luftstrom besteht. Hierdurch wird eine besonders gleichmäßige verzögerte Abkühlung der Filamente erreicht. Günstige Ergebnisse werden erreicht, wenn der heiße Luftmantel eine Temperatur aufweist, der in etwa der Temperatur der Spinn Düse entspricht.

Der heiße Luftmantel läßt sich besonders günstig bewerkstelligen, wenn die Spinn Düse eine Mehrfachspinn Düse ist, bei der in der Mitte das Auspressen der Schmelze vorgesehen ist, und bei der konzentrisch um die Mitte eine oder mehrere Öffnungen vorgesehen sind, durch die ein heißer Luftstrom austritt, der die Filamente umhüllt. Hierbei ist es besonders günstig, wenn die um die Mitte konzentrisch angeordnete Öffnung ein Ringspalt ist. Die Verwendung derartiger Spinn Düsen zur verzögerten Abkühlung der Filamente ist an sich aus der DE-OS 39 41 824 und aus der EP-A- 0 455 897 bekannt.

Eine Behinderung der Filamentkühlung kann in besonders einfacher Weise auch dadurch erreicht werden, daß die die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung ein beheiztes, insbesondere ein unbeheiztes Rohr ist.

Besonders einfach ist die die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung, wenn ein bis zu 300 mm langer Abschnitt des der Spinn Düse zugewandten Teiles des porösen Rohres abgedeckt ist. Der abgedeckte Abschnitt ist bevorzugt direkt unterhalb der Spinn Düse angeordnet.

Durch die Behinderung der Filamentkühlung wird eine verzögerte Abkühlung der Filamente erreicht, wodurch insbesondere bei geringen Einzeltitern ein ungestörter Spinnablauf gefördert wird.

Zur Herstellung von dickeren Filamenten bzw. bei Verwendung längerer poröser Rohre hat es sich jedoch bewährt, wenn die Abdeckung des porösen Rohres in einem Abstand von 200 bis 300 mm von der Spinn Düse weg angeordnet wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat sich besonders bewährt, wenn das Zusammenführorgan in einem Abstand von 400 bis 2 200 mm von der Spinn Düse, jedoch mindestens etwa 100 mm unterhalb des porösen Rohres angeordnet ist. Im einfachsten Fall kann das Zusammenführorgan ein Fadenführer sein. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, wenn das Zusammenführorgan eine an sich bekannte Präparationsauftragsvorrichtung ist.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung lassen sich praktisch auch besonders große Abstände zwischen Spinn Düse und Aufwicklung von beispielsweise bis zu 9000 mm verwirklichen. Besonders bewährt hat sich die erfindungsgemäße Vorrichtung, wenn die Aufwicklung etwa 2 000 bis 4 000 mm unterhalb der Spinn Düse angeordnet ist. Bei Spinn geschwindigkeiten von 6 000 m/min und mehr zur Herstellung von FOY-Garnen hat sich ein Abstand zwischen Spinn Düse und Aufwicklung von 2 000 bis 3 500 mm, vorzugsweise von 2 400 mm, bei Spinn geschwindigkeiten von 2 000 bis 5 000 zur Herstellung von POY-Garnen ein Abstand von 2 500 bis 3 500 mm, vorzugsweise von 3 000 mm bestens bewährt, wobei zur Herstellung von Garnen mit einem Einzeltiter von mehr als 3 dtex bzw. einem Gesamttiter von mehr als 100 dtex dieser Abstand auf bis zu 4 000 mm verlängert werden sollte. Eine solche Vorrichtung zeichnet sich besonders durch geringe Bauhöhe aus, wodurch das Bedienungspersonal lediglich noch auf einer Ebene arbeiten muß. Bei Neuinstallationen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich somit auch geringere Gebäudekosten. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich besonders durch sehr geringe Störanfälligkeit aus.

In den meisten Fällen wird vor der Aufwicklung eine Vorrichtung zum Verwirbeln der Filamente angeordnet.

Ein weitere Verringerung von Spinnstörungen wird dadurch erreicht, daß der Spinn Düse eine Schmelzeleitung zur Zuführung der Polymerschmelze von einem Extruder zur Spinn Düse vorgeschaltet ist, in welcher Leitung mindestens ein statischer Mischer angeordnet ist. Auf diese Weise werden auch die

Gleichmäßigkeitseigenschaften der ersponnenen Filamentgarne günstig beeinflusst.

Es ist von Vorteil, wenn die statischen Mischer an einer oder mehreren Stelle(n) in der Schmelzeleitung zwischen Extruder und Spinnöse angeordnet sind.

Als besonders günstig hat es sich herausgestellt, wenn die statischen Mischer direkt vor einem der
 5 Spinnöse vorgeschalteten Filterpaket angeordnet sind. Bevorzugt ist bei dem der Spinnöse vorgeschalteten Filterpaket darauf zu achten, daß eine möglichst intensive Filtration gewährleistet ist.

Bei Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Polyesterfilamentgarnen, wobei die Polyesterfilamentgarne bei Geschwindigkeiten von bis zu 10 000 m/min aufgewickelt werden, weisen die hierdurch erhaltenen Garne einen geringen Variationskoeffizienten, niedrige Koch- und Heißluft-
 10 Schrumpfwerte auf und sind besonders einfach und tief anfärbbar. Die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Polyestergerarnen bei Aufwickelgeschwindigkeiten von 6 000 bis 8 000 m/min hat sich als besonders günstig herausgestellt. Wie bereits ausgeführt, hat sich die Verwendung der Vorrichtung auch für die Herstellung von Filamentgarnen aus Polyäthylenterephthalat, Polyamid, Polyamid 6, Polyamid 6,6, deren Copolymeren oder aus Mischungen dieser Polymere als besonders günstig
 15 herausgestellt. Die Vorrichtung eignet sich ebenfalls hervorragend bei der Verwendung zur Herstellung von Filamentgarnen, wobei die Filamentgarne bei Geschwindigkeiten von 2 000 bis 8 000 m/min aufgewickelt werden, wonach die Filamente der Filamentgarne einen Einzeltiter von 0,1 bis 5 dtex aufweisen. Unter Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung können somit auch besonders günstig Mikrofasern, deren Einzeltiter im Bereich von etwa 0,1 bis 1,5 dtex liegen, hergestellt werden, wobei es jedoch zu empfehlen
 20 ist, eine umso niedrigere Aufwickelgeschwindigkeit und Maschinenhöhe zu wählen, je niedriger der Einzeltiter der Filamente der Filamentgarne sein soll.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung eignet sich auch für die Herstellung von POY-Garnen. Bevorzugt ist deshalb auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung von Polyestergerarnen, wobei die Polyestergerarne bei Geschwindigkeiten von 2 000 bis 5 000 m/min aufgewickelt werden.

25 Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird anhand der Figur näher erläutert.

Eine Spinnöse 2 ist in einem Spinnkopf 1 eingebaut. Aus der Spinnöse 2 werden mehrere Filamente 3 extrudiert, die direkt unterhalb der Spinnöse von einem porösen Rohr 4 aufgenommen werden. Nach Verlassen des porösen Rohres 4 werden die Filamente über das Zusammenführorgan 6 - im dargestellten Fall ein Fadenführer - zu einem Garn zusammengefaßt. Für einen besseren Zusammenhalt der Filamente
 30 im Garn kann eine Luftverwirbelungseinheit 7 vor der Aufwicklung 8 eingebaut werden. Für die Luftverwirbelungseinheit 7 eignen sich besonders Parallelplattendüsen, die günstigerweise mit Blasdrücken von 1.5 bis 8 bar betrieben werden, wobei der Druck umso höher gewählt werden soll, je höher die Spinnengeschwindigkeit eingestellt ist. Längs der Spinnlinie A - A können auch noch Fadenüberwachungssysteme wie beispielsweise Flusenwächter und Fadenabschneider vorgesehen sein (nicht dargestellt).

35 Die Verwendung der Vorrichtung wird anhand der nachfolgenden Beispiele näher erläutert, wobei zunächst in einer Tabelle die wesentlichen Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die eingehaltenen Verfahrensbedingungen sowie die Eigenschaften der erhaltenen Garne zusammengestellt worden sind.

40

45

50

55

T a b e l l e

	A	B	C	D	E	F
Polymer	PET	PET	PET	PET	PET	PET
rel. Viskosität	1.640	1.640	1.638	1.636	1.639	1.633
Feuchtigkeitsgehalt des Granulats	50	5	50	13	6	5
	[10 ⁻³ % H ₂ O]					
Trocknertemperatur	150	150	150	150	170	150
Feuchtigkeitsgehalt des Granulats nach Trocknung	4	3-4	3-4	4	4	4
	[10 ⁻³ % H ₂ O]					
rel. Viskosität	1,642	1.640	1.642	1.646	1.659	1.641
Extruder						
Temperatur Zone 1	305	305	305	300	305	320
Temperatur Zone 2	310	300	305	295	300	315
Temperatur Zone 3	295	290	296	290	292	300
Temperatur Zone 4	290	290	292	290	290	295
Temperatur Kopf	290	294	300	290	291	292
Druck	140	155	160	130-200	180	150
Schmelzetemperatur, Extruder	287	291	292	285	293	298

AGW2309

Fortsetzung 1 der Tabelle

	A	R	C	D	E	F
Spinnpackdruck	90	185	130	170	205	175
Spinnndüse	36/200	24/250	36/200	36/y	24/250	24/250
Durchmesser Spinnndüse	80	80	80	80	80	80
Temperatur Spinnndüse	284	296	301	302	293	294.5
Durchsatz	40.7	34.8	32.6	31.2	53.6	61.2
rel. Schmelzeviskosität	1.625	1.601	1.574	1.599	1.622	1.595
Länge Kühlungsverzögerung [mm]	0	0	50	0	100	50
Poröses Rohr (Sieb auf Lochblech)	60	60	60	60	60	60
Länge, poröses Rohr	1400	700	500	500	700	800
Durchmesser, poröses Rohr [mm]	80	80	80	80	80	80
Zusammenführorgan u. Präparationsvorrichtung	pin 10mm dia.	pin 10mm dia.	pin 10mm dia.	pin 10mm dia.	pin 10mm dia.	pin 10mm dia.
Abstand Spinnndüse - Präparationsvorrichtung	1995	900	880	920	1000	1020
aufgenommene Menge	0.42	0.60	0.66	0.70	0.50	0.50
Druck Verwirbelungsdüse	1.5	6	4	3,5	6	7.0
Aufwickelgeschwindigkeit	3500	7000	6500	6250	7000	8000
Aufwickelspannung	20-21	13-14	14-15	18	14-16	22

Fortsetzung 2 der Tabelle

	A	B	C	D	E	F
Garndaten						
Uster CV 100	0.71	1.06	0.01	1.43	1.18	0.0-1.0
Spinnbrüche	-	18.8	5.7	9.4	7.1	-
Filamentzahl	36	24	36	36	24	24
Gesamtiter	115.9	49.7	50.6	50.0	75.2	76.5
Bruchdehnung	102.8	31.5	36.0	36.0	37.7	23.5
Festigkeit	27.3	32.0	33.5	33.8	36.9	30.0
Kochschrumpf	39.4	2.6	2.8	2.8	2.5	2.5
Heißluftschrumpf	42.7	3.3	3.6	3.6	3.3	3.4
Doppelbrechung	0.0544	0.114	0.115		0.113	0.102
Dichte	1.3485	1.339	1.387	1.384	1.401	1.383
Öffungslänge	9.4	6.0	5.0	5.16	6.6	7.6
Variationskoeffizient	52.3	64	10.5	12.6	32.0	37.0
Anfärbegleichmäßigkeit		8.5	7.7	8.0	8.0	8.0
Anfärbestreifigkeit		8.0	8.3	8.0	8.0	8.0
Stippen		6.0	6.0	6.0	6.0	6.0

Zum Verständnis der Tabelle wird folgendes ausgeführt.

Bei Versuch D wurde eine Spinnöse mit 36 Löchern, die Y-Profil für einen Dreieckquerschnitt, der einem Durchmesser von etwa 250 µm entspricht, verwendet.

Der Feuchtigkeitsgehalt des Granulats wurde dadurch bestimmt, daß eine Probe im Vakuum auf 200 °C erhitzt und der sich einstellende Dampfdruck abgelesen wurde. Mittels einer Eichkurve kann der Feuchtigkeitsgehalt des Granulats bestimmt werden.

Die relative Lösungsviskosität wurde in einem Standard-Ubbelohde-Viskosimeter gemessen, wobei vorher eine 1%ige Lösung in n-Kresol hergestellt wurde. Die Messung erfolgte bei 25 °C. Gemessen wird zum einen die Durchlaufzeit der Lösung und zum anderen die Durchlaufzeit des Lösungsmittels im gleichen Viskosimeter, woraus sich die relative Viskosität als das Verhältnis der beiden Durchlaufzeiten berechnet.

5 Als Verwirbelungsdüse wurde eine Parallelplattendüse eingesetzt, wobei der Plattenabstand 1,2 mm betrug und der Durchmesser der unter einem rechten Winkel verlaufenden Luftzuführung 1,1 mm aufwies.

Die Werte für Uster CV 100 wurden durch einen Uster-Tester II-C als Werte für die Titergleichmäßigkeit bestimmt. Die Messung wurde bei 20 °C und 65% rel. Luftfeuchte durchgeführt. Die Prüfgeschwindigkeit betrug 100 m/min bei 2,5 min.

10 Zur Messung des Heißluftschumpfes werden Strängchen mit einer Garnlänge von 10 mm gewieft. Nach einer Stunde Relaxationsdauer bei 20 °C Raumtemperatur und 65% rel. Feuchte wird die Ausgangslänge unter 0,5 cN/tex-Belastung bestimmt. Dann erfolgt 15 Minuten eine Heißlufteinwirkung im Ofen bei 190 °C. Nach einer Stunde Konditionierzeit bei 20 °C und 65% rel. Feuchte wird die Strängchenlänge gemessen. Die Änderung der Garnlänge wird auf den Ausgangswert bezogen.

15 Die Messung der Öffnungslänge erfolgt über den Entanglementtester der Firma Rothschild. Die Prüfung wird bei 20 °C und 25% rel. Feuchte durchgeführt. Im geprüften Titerbereich zwischen 50 und 200 dtex beträgt die Vorspannung 10 cN und die Auslösekraft der Nadel (triplelevel) 20 cN.

Zur Bestimmung der Anfärbegleichmäßigkeit wird in einer Lösung, bestehend aus Wasser und Waschmittel mit einer Temperatur von 30 bis 35 °, eine Reinigung der aus den Garnen hergestellten Strickschläuche vorgenommen. Anschließend werden die Strickschläuche auf Dämpfschwerter aufgezogen und mit einem Gestell in einen auf 110 °C vorgewärmten Dämpfschrank zur Fixierung eingefahren. Die Verweilzeit beträgt 10 min. Die Färbung geschieht anschließend in einer Lösung aus Wasser, 60% Essigsäure und dem Farbstoff Foronblau E-BL. Die Verweilzeit in der Färbeflotte beträgt bei Temperaturen von ca. 125 ° etwa 50 min. Zum Schluß werden die Strickschläuche getrocknet und nach festgelegten Standards visuell beurteilt. Für die Anfärbegleichmäßigkeit werden Noten zwischen 1 und 10 erteilt, wobei die Note 10 der Bewertung sehr gut entspricht. Auch bei der Anfärbestreifigkeit werden Noten zwischen 1 und 10 vergeben, wobei wiederum die Note 10 für eine besonders gleichmäßige Ware gegeben wird. Hinsichtlich der Stippen (Dickstellen im Garn) wird eine Note zwischen 1 und 6 vergeben, wobei die Note 6 absolute Stippenfreiheit bedeutet.

30 Wie sich aus der vorgehenden Tabelle zu ersehen ist, ergeben sich bei der Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung Garne, die sich durch sehr gute Gleichmäßigkeit (Uster CV 100) und mit einer als gut beurteilten Anfärbegleichmäßigkeit und -streifigkeit auszeichnen.

Patentansprüche

35

1. Vorrichtung zum Schmelzspinnen von multifilen Fäden aus fadenbildenden Polymeren mit einer Spinndüse (2), einer Kühleinrichtung (4) zum Verfestigen der Fäden und einem Zusammenführorgan (6) für die Filamente, wobei zumindest zwischen Düse (2) und erstem Zusammenführorgan (6) eine im wesentlichen vertikale Spinnlinie (A-A) vorgesehen ist, und wobei die Kühleinrichtung ein poröses, in Spinnrichtung offenes Rohr (4) ist, welches konzentrisch zur Spinnlinie (A-A) angeordnet ist, und dem porösen Rohr (4) keine weiteren, ein Kühlungsmedium zu- bzw. abführende Einrichtungen vor- bzw. nachgeschaltet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung ferner eine Aufwicklung (8) für Aufwickelgeschwindigkeiten von mindestens 2000 m/min aufweist, und daß das poröse Rohr eine Porosität aufweist, welche bei einer Durchströmgeschwindigkeit von Luft bei 1 m/s einen Druckverlust von 3 bis 150 Pa bewirkt.

40

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spinnlinie zwischen Düse (2) und Aufwicklung (8) im wesentlichen vertikal verläuft.

50

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das die Kühleinrichtung bildende poröse Rohr (4) eine Länge von 200 bis 1800 mm aufweist.

4.

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Rohr (4) zylindrisch ausgebildet ist, wobei dessen Innenquerschnitt zumindest in etwa dieselbe geometrische Figur wie die Außenkontur des Filamentbündels (3) aufweist.

55

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Rohr (4) aus einem Metallsieb gebildet ist, welches gegebenenfalls durch ein Lochblech unterstützt ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Metallsieb ein Sieb mit 60 mesh ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das poröse Rohr (4) direkt an die Spindüse (2) angeschlossen ist.
- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß direkt unter der Spindüse (2) eine bis zu 300 mm lange, die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung, an welche das poröse Rohr (4) anschließt, angeordnet ist.
- 10 9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung aus einem die Filamente umhüllenden heißen Luftstrom besteht.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindüse eine Mehrfachspindüse ist, bei der in der Mitte das Auspressen der Schmelze vorgesehen ist, und bei der konzentrisch um die Mitte eine oder mehrere Öffnungen vorgesehen sind, durch die ein heißer Luftstrom austritt, der die Filamente umhüllt.
- 15 11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die um die Mitte konzentrisch angeordnete Öffnung ein Ringspalt ist.
- 20 12. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung aus einem beheizten Rohr besteht.
- 25 13. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die die Kühlung der Filamente behindernde Einrichtung aus einem unbeheizten Rohr besteht.
- 30 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Behinderung der Filamentkühlung ein bis zu 300 mm langer Abschnitt (5) des der Spindüse (2) zugewandten Teiles des porösen Rohres (4) abgedeckt ist.
- 35 15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der abgedeckte Abschnitt (5) direkt unterhalb der Spindüse (2) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der abgedeckte Abschnitt in einem Abstand von 200 bis 300 mm von der Spindüse angeordnet ist.
- 40 17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusammenführorgan (6) in einem Abstand von 400 bis 2200 mm von der Spindüse (2), jedoch mindestens etwa 100 mm unterhalb des porösen Rohres (4) angeordnet ist.
- 45 18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Zusammenführorgan (6) eine an sich bekannte Präparationsauftragsvorrichtung ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufwicklung (8) etwa 2000 bis 4000 mm unterhalb der Spindüse (2) angeordnet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Aufwicklung (8) eine Vorrichtung (7) zum Verwirbeln der Filamente angeordnet ist.
- 50 21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Spindüse eine Schmelzeleitung zur Zuführung der Polymerschmelze von einem Extruder zur Spindüse vorgeschaltet ist, in welcher Leitung mindestens ein statischer Mischer angeordnet ist.
- 55 22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß statische Mischer an einer oder mehreren Stelle(n) in der Schmelzeleitung zwischen Extruder und Spindüse angeordnet sind.
23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die statischen Mischer direkt vor einem der Spindüse vorgeschalteten Filterpaket angeordnet sind.

24. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23 zur Herstellung von Filamentgar-
nen, wobei die Filamentgarne bei Geschwindigkeiten von bis zu 10 000 m/min aufgewickelt werden.
- 5 25. Verwendung gemäß Anspruch 24, wobei die Filamentgarne aus Polyäthylenterephthalat, Polyamid,
Polyamid 6, Polyamid 6,6, aus deren Copolymeren oder aus Mischungen derselben bestehen.
26. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23 zur Herstellung von Polyesterfila-
mentgarne, wobei die Polyesterfilamentgarne bei Geschwindigkeiten von bis zu 10000 m/min aufge-
wickelt werden.
- 10 27. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23 zur Herstellung von Polyesterger-
nen, wobei die Polyestergarne bei Geschwindigkeiten von 5000 bis 8000 m/min aufgewickelt werden.
28. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23 zur Herstellung von Polyesterger-
nen, wobei die Polyestergarne bei Geschwindigkeiten von 2000 bis 5000 m/min aufgewickelt werden.
- 15 29. Verwendung der Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 23 zur Herstellung von Filamentgar-
nen, wobei die Filamentgarne bei Geschwindigkeiten von 2000 bis 8000 m/min aufgewickelt werden,
wonach die Filamente der Filamentgarne einen Einzeltiter von 0.1 bis 6 dtex aufweisen.

Claims

1. Device for the melt spinning of multifilament fibres from fibre-forming polymers with a spinneret (2), a
cooling device (4) for solidifying the fibres and a combining device (6) for the filaments, a substantially
vertical spinning line (A-A) being provided at least between nozzle (2) and first combining device (6)
and the cooling device being a porous pipe (4) open in the spinning direction, which pipe is arranged
concentrically with respect to the spinning line (A-A), and no further devices supplying and/or removing
a cooling medium being connected up- and/or downstream of the porous pipe (4), characterized in that
the device also has a winder (8) for winding speeds of at least 2000 m/min, and that the porous pipe
has a porosity which brings about a pressure loss of 3 to 150 Pa at a throughflow speed of air of 1 m/s.
2. Device according to Claim 1, characterized in that the spinning line runs substantially vertically between
nozzle (2) and winder (8).
- 35 3. Device according to Claim 1 or 2, characterized in that the porous pipe (4) forming the cooling device
has a length of 200 to 1800 mm.
4. Device according to one of Claims 1 to 3, characterized in that the porous pipe (4) is cylindrically
configured, its internal cross-section having at least approximately the same geometrical shape as the
external contour of the filament package (3).
- 40 5. Device according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the porous pipe (4) is formed from a
metal sieve which is optionally supported by a perforated plate.
- 45 6. Device according to Claim 5, characterized in that the metal sieve is a 60 mesh sieve.
7. Device according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the porous pipe (4) is directly connected
to the spinneret (2).
- 50 8. Device according to one of Claims 1 to 6, characterized in that a device which is up to 300 mm long
and impedes the cooling of the filaments and which the porous pipe (4) adjoins, is arranged directly
underneath the spinneret (2).
9. Device according to Claim 8, characterized in that the device which impedes the cooling of the
filaments comprises a hot air stream surrounding the filaments.
- 55 10. Device according to Claim 9, characterized in that the spinneret is a multiple spinneret in the centre of
which the extrusion of the melt is provided and in which one or more openings are provided

concentrically about the centre, through which openings a hot air stream, which surrounds the filaments, emerges.

- 5 11. Device according to Claim 10, characterized in that the opening arranged concentrically about the centre is an annular gap.
12. Device according to Claim 8, characterized in that the device which impedes the cooling of the filaments comprises a heated pipe.
- 10 13. Device according to Claim 8, characterized in that the device which impedes the cooling of the filaments comprises an unheated pipe.
14. Device according to one of Claims 1 to 7, characterized in that an up to 300 mm long section (5) of that part of the porous pipe (4) facing the spinneret (2) is covered in order to impede the filament cooling.
- 15 15. Device according to Claim 14, characterized in that the covered section (5) is arranged directly underneath the spinneret (2).
16. Device according to Claim 14, characterized in that the covered section is arranged at a distance of 200 to 300 mm from the spinneret.
- 20 17. Device according to one of Claims 1 to 16, characterized in that the combining device (6) is arranged at a distance of 400 to 2200 mm from the spinneret (2), but at least approximately 100 mm underneath the porous pipe (4).
- 25 18. Device according to one of Claims 1 to 17, characterized in that the combining device (6) is a per se known preparation application device.
19. Device according to one of Claims 1 to 18, characterized in that the winder (8) is arranged approximately 2000 to 4000 mm underneath the spinneret (2).
- 30 20. Device according to one of Claims 1 to 19, characterized in that a device (7) for entangling the filaments is arranged upstream of the winder (8).
- 35 21. Device according to one of Claims 1 to 20, characterized in that a melt line for conveying the polymer melt from an extruder to the spinneret is connected upstream of the spinneret, in which line at least one static mixer is arranged.
22. Device according to Claim 21, characterized in that static mixers are arranged at one or more points in the melt line between extruder and spinneret.
- 40 23. Device according to Claim 21 or 22, characterized in that the static mixers are arranged directly upstream of a filter pack connected upstream of the spinneret.
- 45 24. Use of the device according to one of Claims 1 to 23 to manufacture filament yarns, the filament yarns being wound at speeds of up to 10,000 m/min.
25. Use according to Claim 24, the filament yarns comprising polyethylene terephthalate, polyamide, polyamide 6, polyamide 6,6, their copolymers or mixtures thereof.
- 50 26. Use of the device according to one of Claims 1 to 23 to manufacture polyester filament yarns, the polyester filament yarns being wound at speeds of up to 10,000 m/min.
27. Use of the device according to one of Claims 1 to 23 to manufacture polyester yarns, the polyester yarns being wound at speeds of 5000 to 8000 m/min.
- 55 28. Use of the device according to one of Claims 1 to 23 to manufacture polyester yarns, the polyester yarns being wound at speeds of 2000 to 5000 m/min.

29. Use of the device according to one of Claims 1 to 23 to manufacture filament yarns, the filament yarns being wound at speeds of 2000 to 8000 m/min, after which the filaments of the filament yarns have an individual count of 0.1 to 6 dtex.

5 Revendications

1. Dispositif pour le filage à l'état fondu de fils multifilaments à partir de polymères pouvant former des fils, comprenant une filière (2), un système de refroidissement (4) pour solidifier le fil et un organe de groupement (6) pour les filaments, une ligne de filage (A-A) essentiellement verticale étant prévue au moins entre la filière (2) et un premier organe de groupement (6), le système de refroidissement étant constitué par un tube (4) poreux, ouvert dans le sens de filage et disposé concentriquement à la ligne de filage (A-A) et le tube poreux (4) n'étant ni précédé, ni suivi d'autres dispositifs d'amenée et d'évacuation de fluide de refroidissement, caractérisé par le fait que le dispositif comprend, en outre, un enroulement (8) à des vitesses d'enroulement d'au moins 2000 m/min, et que le tube poreux présente une porosité qui, à une vitesse de passage d'air de 1 m/s, engendre une perte de pression de 3 à 150 Pa.
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la ligne de filage est essentiellement verticale entre la buse (2) et l'enroulement (8).
3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que le tube (4) constituant le dispositif de refroidissement présente une longueur de 200 à 1800 mm.
4. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par le fait que le tube poreux (4) est cylindrique, sa section intérieure présentant au moins à peu près la même figure géométrique que le contour intérieur du faisceau de filaments (3).
5. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 4, caractérisé par le fait que le tube poreux (4) est constitué par une toile métallique qui est, le cas échéant, soutenue par une tôle perforée.
6. Dispositif suivant la revendication 5, caractérisé par le fait que la toile métallique est un tamis de 60 mesh.
7. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait que le tube poreux (4) est raccordé directement à la filière (2).
8. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 6, caractérisé par le fait qu'un dispositif empêchant le refroidissement des filaments, présentant une longueur allant jusqu'à 300 mm, est disposé directement en dessous de la filière (2), le tube poreux (4) se raccordant à ce dispositif.
9. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que le dispositif empêchant le refroidissement des filaments est constitué par un flux d'air chaud enveloppant les filaments.
10. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé par le fait que la filière est une filière multiple présentant au centre les orifices pour l'extrusion de la masse en fusion et concentriquement autour du centre une ou plusieurs ouvertures pour la sortie d'un flux d'air chaud enveloppant les filaments.
11. Dispositif suivant la revendication 10, caractérisé par le fait que l'ouverture disposée concentriquement autour du centre est une fente annulaire.
12. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que le dispositif empêchant le refroidissement des filaments est constitué par un tube chauffé.
13. Dispositif suivant la revendication 8, caractérisé par le fait que le dispositif empêchant le refroidissement des filaments est constitué par un tube non chauffé.
14. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 7, caractérisé par le fait que pour empêcher le refroidissement des filaments, la partie du tube poreux (4) tournée vers la filière (2), est enveloppé sur

un tronçon (5) d'une longueur allant jusqu'à 300 mm.

15. Dispositif suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que le tronçon (5) enveloppé est disposé directement en dessous de la filière (2).
- 5 16. Dispositif suivant la revendication 14, caractérisé par le fait que le tronçon enveloppé est disposé à une distance de 200 à 300 mm de la filière.
- 10 17. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 16, caractérisé par le fait que l'organe de groupement (6) est disposé à une distance de 400 à 2200 mm de la filière (2) mais au moins à environ 100 mm en dessous du tube poreux (4).
- 15 18. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 17, caractérisé par le fait que l'organe de groupement (6) est constitué par un dispositif d'application de préparation, connu en soi.
- 20 19. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 18, caractérisé par le fait que l'enroulement (8) est disposé à peu près à 2000 à 4000 mm en dessous de la filière (2).
- 25 20. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 19, caractérisé par le fait qu'un dispositif (7) pour l'entremêlement des filaments est disposé en amont de l'enroulement (8).
- 30 21. Dispositif suivant l'une des revendications 1 à 20, caractérisé par le fait que la filière est précédée d'une conduite d'amenée de polymère en fusion d'une extrudeuse vers la filière, conduite dans laquelle est disposé au moins un mélangeur statique.
- 35 22. Dispositif suivant la revendication 21, caractérisé par le fait que des mélangeurs statiques sont disposés à un ou plusieurs endroits dans la conduite de polymère en fusion entre l'extrudeuse et la filière.
- 40 23. Dispositif suivant la revendication 21 ou 22, caractérisé par le fait que les mélangeurs statiques sont disposés directement en amont d'un paquet de filtre précédant la filière.
- 45 24. Utilisation du dispositif suivant au moins l'une des revendications 1 à 23, pour la fabrication de filés de filaments, les filés de filaments étant enroulés à des vitesses allant jusqu'à 10000 m/min.
- 50 25. Utilisation suivant la revendication 24, les filés de filaments étant constitués par du poly(téréphthalate d'éthylène), un polyamide, du polyamide 6, polyamide 6 - 6, et leurs copolymères ou mélanges.
- 55 26. Utilisation du dispositif suivant l'une des revendications 1 à 23, pour la fabrication de filés de filaments de polyester, les filés de filaments de polyester étant enroulés à des vitesses allant jusqu'à 10000 m/min.
27. Utilisation du dispositif suivant l'une des revendications 1 à 23, pour la fabrication de filés de polyester, les filés de polyester étant enroulés à des vitesses allant de 5000 à 8000 m/min.
28. Utilisation du dispositiif suivant l'une des revendications 1 à 23 pour la fabrication de filés de polyester, les filés de polyester étant enroulés à des vitesses de 2000 à 5000 m/min.
29. Utilisation du dispositif suivant l'une des revendications 1 à 23 pour la fabrication de filés de filaments, les filés étant enroulés à des vitesses de 2000 à 8000 m/min, les filaments des filés présentant un titre élémentaire de 0,1 à 6 dtex.

