



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 1 560 952 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.10.2008 Patentblatt 2008/40

(21) Anmeldenummer: **03810948.4**

(22) Anmeldetag: **24.10.2003**

(51) Int Cl.:
D01D 5/088 (2006.01) **D01D 5/092 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2003/011807

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/044282 (27.05.2004 Gazette 2004/22)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHMELZSPINNEN UND ABKUHLEN EINER VIELZAHL VON SYNTETISCHEN FILAMENTEN

METHOD AND DEVICE FOR MELT SPINNING AND COOLING A PLURALITY OF SYNTHETIC
FILAMENTS

PROCEDE ET DISPOSITIF DE FILAGE PAR FUSION ET DE REFROIDISSEMENT D'UNE
PLURALITE DE FILAMENTS SYNTHETIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE IT LI

(30) Priorität: **09.11.2002 DE 10252169**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.2005 Patentblatt 2005/32

(73) Patentinhaber: **Oerlikon Textile GmbH & Co. KG
42897 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder: **KROPAT, Horst
24537 Neumünster (DE)**

(74) Vertreter: **Kahlhöfer, Hermann
Patentanwälte
Kahlhöfer Neumann
Herzog Fiesser
Karlstrasse 76
40210 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-01/18288 **DE-A- 3 708 168**
US-A- 4 712 988

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schmelzspinnen und Abkühlen einer Vielzahl von synthetischen Filamenten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0002] Ein gattungsgemäßes Verfahren sowie eine gattungsgemäß Vorrichtung sind beispielsweise aus der in der DE 36 29 731 A1 bekannt.

[0003] Bei der Herstellung von Stapelfasern werden die Fasern zuvor aus einer Polymerschmelze mittels einer Spinndüse mit einer Vielzahl von Düsenbohrungen als strangförmige Filamente extrudiert. In Abhängigkeit von den Lochdurchsätzen und den Abzugsgeschwindigkeiten von der Spinndüse werden zwischen den sogenannten Kurzspinnprozessen und den Langspinnprozessen unterschieden. Bei den Kurzspinnprozessen werde niedrige Abzugsgeschwindigkeiten und geringe Lochdurchsätze eingestellt, so daß eine Abkühlung der frisch extrudierten Filamentstränge innerhalb kurzer Strecke möglich ist. Bei derartigen Prozessen werden jedoch Spinndüsen eingesetzt, die eine sehr große Anzahl von Düsenbohrungen aufweisen, so daß ein relativ dichter Filamentvorhang erzeugt wird und gekühlt werden muß. Hierzu werden beispielsweise Kühleinrichtungen eingesetzt wie aus der US 5,178,814 bekannt. Dabei wird unterhalb der Spinndüse ein auf sehr kurzer Länge wirkender Kühlluftstrom erzeugt, die den Filamentvorhang radial von Innen nach Außen durchdringt.

[0004] Bei den sogenannten Langspinnprozessen wird dagegen eine sehr viel größer Durchsatzmenge durch die Spinndüse und dementsprechend wesentlich höhere Abzugsgeschwindigkeiten erreicht. Um die frisch extrudierten Filamente optimal abzukühlen, wird eine lange und gleichmäßige Anblasstrecke benötigt. Hierzu haben sich insbesondere die sogenannten Blaskerzen bewährt, die über eine gleichmäßige Anblasstrecke an ihrem Mantel einer radial austretenden Mantelluftströmchen bilden. Ein derartiges Verfahren sowie eine derartige Vorrichtung sind aus der DE 36 29 731 A1 bekannt, von der die Erfindung ausgeht.

[0005] Bei dem bekannten Verfahren und der bekannten Vorrichtung werden die Filamente durch ringförmig angeordnete Düsenbohrungen in der Spinndüse extrudiert. Unterhalb der Spinndüse ist die Blaskerze angeordnet. Die Blaskerze besitzt einen porösen Mantel, der beispielsweise aus einem Sintermaterial besteht, so daß die im Innern der Blaskerze durch eine Luftzuführung eingebrachte Kühlluft radial aus dem Mantel der Blaskerze heraustritt und als Mantelluftstrom die an der Blaskerze vorbeigeführten Filamentstränge kühlte. Bei der bekannten Vorrichtung weist die Blaskerze am freien Ende einen verschließbaren Ringspalt auf, der zum Einschwenken und Bewegen der Blaskerze geöffnet wird, so daß ein Verkleben der Filamentstränge mit der Blaskerze während die Blaskerze in eine Betriebsstellung geführt wird, nicht möglich ist. Sobald die Blaskerze ihre

Betriebsstellung unterhalb der Spinndüse erreicht hat, wird der Ringspalt verschlossen. Die Kühlung der Filamente erfolgt ausschließlich durch den Mantelluftstrom.

[0006] Bei dem bekannten Verfahren und der bekannten Vorrichtung wurde nun festgestellt, daß insbesondere beim Schmelzspinnen und Abkühlen von Filamenten mit feinen Titern es häufig bei außen liegenden Filamenten zu Brüchen kommt. Da die Belegung der Düsenbohrungen in der Spinndüse und damit die der extrudierten Filamenten bei feinen Titern größer ist als bei dicken Titern bewirkt der Mantelluftstrom der Blaskerze eine unzureichende Abkühlung aller Filamente.

[0007] Das Problem konnte auch nicht durch Einstellung eines Blasprofils an der Blaskerze, wie beispielsweise aus der DE 37 08 168 A1 bekannt ist, gelöst werden.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß eine Vielzahl von extrudierten Filamenten mit relativ feinen Titern, die in einer ringförmigen Anordnung geführt sind, gleichmäßig abgekühlt werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 6 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

[0011] Die Erfindung besitzt den Vorteil, daß bereits unmittelbar nach Austritt der Filamente aus der Spinndüse die Abkühlung der Filamente einsetzt. Hierzu wird durch ein zusätzliches Kühlmittel zwischen der Spinndüse und der Blaskerze ein Vorkühlluftstrom erzeugt, der zur Vorkühlung auf die Filamente gerichtet ist. Damit ergibt sich eine höhere Flexibilität bei der Abkühlung der Filamente. Die intensive Vorkühlung der Filamente zeigte insbesondere bei der Herstellung von Stapelfasern die Möglichkeit auf, besonders feine Titer herzustellen.

[0012] Die Wirkung konnte auch dadurch verbessert werden, daß bei dem erfindungsgemäß Verfahren der Vorkühlluftstrom und der Mantelluftstrom gleich gerichtet auf die Filamente treffen, wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Vorkühlluftstromes höher ist als die Strömungsgeschwindigkeit des Mantelluftstromes. Damit ließ sich einerseits eine gleichmäßige Aufweitung des Filamentvorhangs erreichen und zum anderen führte der intensive Vorkühlluftstrom zu einer gleichmäßigen und durchgängigen Vorkühlung aller Filamente innerhalb des Filamentvorhangs. Die anschließende weitere Abkühlung der Filamente durch den Mantelluftstrom entlang der Blaskerze ermöglicht insbesondere eine gleichmäßige Verfestigung der Filamente selbst bei höheren Abzugsgeschwindigkeiten.

[0013] Um eine gleichmäßige und intensive Durchdringung des Filamentvorhangs zur gleichmäßigen Abkühlung auch der im äußeren Bereich geführten Filamente zu erhalten, hat sich die Einstellung bewährt, bei welcher

die Strömungsgeschwindigkeit bei Austritt des Vorkühlstromes zumindest doppelt so hoch ist, als die Strömungsgeschwindigkeit bei Austritt des Mantelluftstromes.

[0014] Hierbei zeigte insbesondere ein durch eine Ringspaltdüse erzeugter Vorkühlstrom die beste Wirkung. Hierzu weist die Ringspaltdüse eine ringförmige in Abstand zu den Filamenten ausgebildete Düsenöffnung auf. Insbesondere konnte damit eine völlige Verdrängung der in dem Filamentvorhang mitgeführten warmen Luft erreicht werden, was insbesondere die weitere Abkühlung der Filamente durch den Mantelluftstrom verbessert hat.

[0015] Um zu gewährleisten, daß sowohl die Vorkühlung als auch die weitere Abkühlung der Filamente mit optimierten Luftströmen erfolgen kann, ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung vorgesehen, den Vorkühlstrom und den Mantelluftstrom unabhängig voneinander einzustellen.

[0016] Zur Durchführung des Verfahrens weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ein zusätzliches Kühlmittel zwischen der Spinndüse und der Blaskerze auf, durch welches ein zusätzlicher Vorkühlstrom zum Vorkühlen der Filamente erzeugt wird.

[0017] Hierbei können das zusätzliche Kühlmittel und die Blaskerze sowohl gemeinsam an einer Luftzufuhr-einrichtung angeschlossen sein oder jeweils durch separate Luftzufuhreinrichtungen versorgt werden. Um gegenüber dem Mantelluftstrom eine mit möglichst höherer Strömungsgeschwindigkeit fließenden Vorkühlstrom zu halten, wird das Kühlmittel bevorzugt als eine Ringspaltdüse ausgebildet, bei welcher der Vorkühlstrom durch eine ringförmig im Abstand zu den Filamenten angeordnete Düsenöffnung austritt.

[0018] Dabei läßt sich eine intensive Vorkühlung der extrudierten Filamente besonders dadurch erreichen, daß der Abstand zwischen der Düsenöffnung der Ringspaltdüse und den Filamenten kleiner gehalten wird, als der Abstand zwischen dem Mantel der Blaskerze und den Filamenten.

[0019] Des Weiteren kann die Strömungsgeschwindigkeit der Vorkühlluft dadurch beeinflußt werden, daß die Düsenöffnung in ihrer Spalthöhe veränderbar ist.

[0020] Das zusätzliche Kühlmittel kann sowohl unmittelbar unterhalb der Spinndüse oder direkt mit der Blaskerze fest verbunden sein.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren ist anhand einiger Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung unter Hinweis auf die beigelegten Zeichnungen nachfolgend näher beschrieben.

[0022] Es stellen dar:

Fig. 1 schematisch eine Querschnittsansicht eines ersten Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Fig. 2 schematisch eine Querschnittsansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der

erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 3 und 4 5 schematisch eine Querschnittsansicht weiterer Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0023] In Fig. 1 ist schematisch ein ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer Querschnittsansicht dargestellt. Die Vorrichtung 10 weist eine Spinndüse 1 auf, die innerhalb eines beheizten Spinnbalkens 2 angeordnet ist. Die Spinndüse 1 ist ringförmig vorzugsweise kreisförmig oder rechteckig ausgebildet und an der Unterseite des Spinnbalkens 2 angeordnet. Die Spinndüse 1 ist durch Schmelzeverteilerleitungen 3 mit einer Spinnpumpe 4 gekoppelt. Der Spinnpumpe 4 wird über einen Schmelzezulauf 5 eine Polymerschmelze beispielsweise durch einen Extruder zugeführt. Die Spinndüse 1 weist auf ihrer Unterseite eine Vielzahl von Düsenbohrungen (hier nicht dargestellt) auf, aus denen jeweils ein Filament strangförmig extrudiert wird.

[0024] An der Unterseite des Spinnbalkens 2 ist ein Kühlmittel 6 in Form einer Anblasung angeordnet. Hierzu besitzt die Anblasung 6 eine ringförmige Blaskammer 8 25 und eine die Blaskammer 8 nach außen hin abdeckende Blaswand 10. Die Anblasung 6 ist in ihrer Größe derart bemessen, daß zwischen der durch die Spinndüse 1 extrudierten Filamentschar 18 und der Blaswand 10 ein Abstand besteht. Das Kühlmittel 6 ist an einer ersten Luftzuführung 7 angeschlossen, die den Spinnbalken 2 und die Spinndüse 1 durchdringt. Die Luftzuführung 7 ist über Luftverteilerleitungen 9 mit der Blaskammer 8 verbunden.

[0025] Unterhalb des Kühlmittels 6 ist eine Blaskerze 12 angeordnet, die an ihrem oberen Ende über einen Zentrieranschlag 11 einem Kühlmittel 6 anliegt. An dem gegenüberliegenden Ende über einen Zentrieranschlag 11 an dem Kühlmittel 6 anliegt. An dem gegenüberliegenden Ende ist die Blaskerze 12 mit einer Halteeinrichtung 13 verbunden. Die Blaskerze 12 besitzt einen porösen Mantel 15, der beispielsweise aus einem Vlies, Schaumstoff, Siebgewebe oder einem Sintermaterial hergestellt sein kann. Die Halteeinrichtung 13 ist mit einer zweiten Luftzuführung 14 verbunden, wobei über die Halteeinrichtung 13 der Innenraum der Blaskerze 12 mit der Luftzuführung 14 gekoppelt ist. Die Halteeinrichtung 13 ist vorzugsweise bewegbar ausgeführt, um zur Wartung oder Reinigung oder Wechsel der Blaskerze 12 diese aus oder in die Spinnlinie zu führen.

[0026] Die Halteeinrichtung 13 weist unterhalb der Blaskerze 12 einen Präparationsring 17 auf, der von der Filamentschar 18 kontaktiert wird, um ein Präparationsmittel auf die Filamente aufzutragen.

[0027] Bei der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung wird 55 im Betrieb der Spinndüse 1 durch die Spinnpumpe 4 eine Polymerschmelze unter Druck zugeführt. Dabei treten an der Unterseite aus den Düsenbohrungen der Spinndüse 1 strangförmige Filamente aus, die eine Filament-

schar 18 bilden. Die Filamentschar 18 wird ringförmig geführt und gemeinsam durch ein hier nicht dargestelltes Abzugswerk von der Spinndüse 1 abgezogen.

[0028] Kurz unterhalb der Spinndüse 1 wird durch das als Anblasung ausgebildete Kühlmittel 6 ein Vorkühlluftstrom 19 radial von Innen nach Außen durch die Filamentschar 18 geblasen. Die Intensität des Vorkühlluftstromes 19 läßt sich dabei unmittelbar über die Luftzuführung 7 regulieren. Der Vorkühlluftstrom 19 ist derart eingestellt, daß jeder der innerhalb der Filamentschar geführten Filamente eine gleichmäßige Kühlwirkung erhalten. Zudem tritt eine Aufweitung des Filamentvorhangs ein, so daß die einzelnen Filamente in dem Filamentvorhang gleichmäßig von dem folgenden Mantelluftstrom umspült werden können.

[0029] Zur Verfestigung der Filamente erfolgt eine weitere Abkühlung durch den Mantelluftstrom 16 der Blaskerze 12. Damit wird auch bei hohen Spinngeschwindigkeiten von über 800 m/min. eine gleichmäßige und hinreichende Kühlung der Filamente erreicht. Um eine intensive und gleichmäßige Vorkühlung der Filamente zu erhalten, ist die Strömungsgeschwindigkeit des Vorkühlluftstromes höher eingestellt, als die Strömungsgeschwindigkeit des Mantelluftstromes. Hierzu ist der Abstand zwischen der Blaswand 10 und der Filamentschar 18 wesentlich kleiner eingestellt, als der Abstand zwischen dem Mantel 15 und der Filamentschar 18.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren wird jedoch bevorzugt mit einer Vorrichtung ausgeführt, wie sie beispielsweise in Fig. 2 dargestellt ist. Hierbei wird der Vorkühlluftstrom durch ein als Ringspaltdüse 20 ausgebildetes Kühlmittel erzeugt. Die aus einer Düsenöffnung 21 austretende Vorkühlluftstrom stellt einen relativ starken Blaswind her, um eine Vorkühlung in der Filamentschar zu bewirken. Bei der nachfolgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels zu der Fig. 2 wurden die Bauteile gleicher Funktion mit identischen Bezugszeichen gekennzeichnet. Bei dem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 2 ist eine ringförmige Spinndüse 1 über einen Schmelzerteiler 30 mit einer Spinnpumpe 4 gekoppelt. Die Spinnpumpe 4, der Schmelzerteiler 30 und die Spinndüse 1 sind in einem beheizten Spinnbalken 2 angeordnet.

[0031] Unterhalb der Spinndüse 1 ist ein zusätzliches als Ringspaltdüse 20 ausgebildetes Kühlmittel angeordnet. Die Ringspaltdüse 20 ist fest mit der Blaskerze 12 verbunden. Hierzu weist die Blaskerze 12 am freien Ende eine Kopfplatte 25 auf. Die Ringspaltdüse 20 ist kragenförmig am freien Ende der Blaskerze 12 ausgebildet und fest mit der Kopfplatte 25 verbunden. Die umlaufend ringförmige Düsenöffnung 21 der Ringspaltdüse 20 wird dabei zwischen einer Lochplatte 23 und einer Deckplatte 24 gebildet, die über einen Dichtring 22 gegeneinander verspannt sind. Die Spalthöhe der Düsenöffnung 21 wird durch die Stärke des Dichtringes 22 bestimmt. Somit läßt sich durch Austausch und Veränderung des Dichtringes 22 jede beliebige Spalthöhe der Düsenöffnung 21 an der Ringspaltdüse 20 einstellen. Die Düsenöffnung 21 ist

über Bohrungen in der Lochplatte 23 und der Kopfplatte 25 mit dem Inneren der Blaskerze 12 verbunden. Somit wird die Ringspaltdüse 20 und die Blaskerze 12 über eine gemeinsame Luftzuführung 14 gespeist. Die Ringspaltdüse 20 und die Blaskerze 12 werden über eine Halteinrichtung 13 mit einem Zentrieranschlag 11 an der Unterseite des Spinnbalkens 2 gehalten.

[0032] Die Blaskerze 12 ist relativ zu der Halteinrichtung 13 axial verschiebbar ausgebildet, wobei die Blaskerze 12 durch einen in axialer Richtung wirkenden Kraftgeber 27 in einer Betriebsstellung gehalten wird. Eine derartig axial verstellbare Blaskerze ist aus der EP 1 231 302 A1 bekannt, so daß an dieser Stelle auf diese Druckschrift Bezug genommen wird. Dabei ist die Blaskerze 12 an ihrem unteren Ende an einem Anschlußstück 26 gehalten, das in einer Zentrieröffnung 28 der Halteinrichtung 13 verschiebbar geführt ist. Der Kraftgeber 27 ist in diesem Ausführungsbeispiel als eine Druckfeder ausgebildet, die eine axiale Verstellung der Blaskerze 12 zum Auswechseln ermöglicht.

[0033] Der weitere Aufbau der Vorrichtung nach Fig. 2 ist identisch zu dem Aufbau der Vorrichtung nach Fig. 1, so daß zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel Bezug genommen wird.

[0034] Zur Abkühlung der Filamente wird über die Luftzuführung 14 und der Halteinrichtung 13 der Blaskerze 12 ein Kühlluftstrom zugeführt. Dabei gelangt ein Teil des Kühlluftstromes unmittelbar am freien Ende über die Bohrungen der Kopfplatte 25 zu der Ringspaltdüse 20. Aus der Düsenöffnung 21 tritt daraufhin ein relativ scharfer Vorkühlluftstrom aus, der im kurzen Abstand zur Filamentschar 18 austritt und die Filamentschar 18 durchdringt. Gleichzeitig tritt aus dem porösen Mantel 15 der Blaskerze 12 ein radial gerichteter Mantelluftstrom aus. In Versuchen wurde festgestellt, daß bei einer gemeinsamen Luftzuführung sich eine Austrittsgeschwindigkeit der Vorkühlluft von ca. 10 m/sec. gegenüber einer Austrittsgeschwindigkeit des Mantelluftstromes von 3 m/sec. einstellt. Damit war es möglich, Stapelfasern herzustellen, die einen Endtitern von 0,6 dtex. aufweisen. Mit einer Standardausführung der Blaskerze ohne zusätzliches Kühlmittel und unter gleichen Luftzuführungsbedingungen konnten nur Fasern mit einem Endtiter von oberhalb 0,9 dtex. hergestellt werden. Feinere Titer ließen sich aufgrund häufig auftretender Filamentbrüche nicht sicher produzieren. Erst durch das erfindungsgemäße Verfahren konnte erreicht werden, daß Fasern mit feinen Titern ohne Auftreten von Filamentbrüchen sicher herstellbar sind. Eine weitere Optimierung der Vorkühlung der Filamente konnte auch durch Veränderung der Spalthöhe der Düsenöffnung 21 der Ringspaltdüse 20 erreicht werden. Die Spalthöhe lag dabei im Bereich von 0,1 bis 0,9 mm.

[0035] In Fig. 3 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung des Erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Das Ausführungsbeispiel in Fig. 3 ist im wesentlichen identisch zu dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel nach

Fig. 2. Insoweit wird auf die vorhergehende Beschreibung Bezug genommen und an dieser Stelle nur die Unterschiede aufgezeigt.

[0036] Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das zusätzliche Kühlmittel ebenfalls als Ringspaltdüse 20 ausgebildet, die am freien Ende der Blaskerze 12 kragenförmig angeordnet ist. Der Aufbau der Ringspaltdüse 20 ist identisch zu dem Ausführungsbeispiel der Ringspaltdüse in Fig. 2.

[0037] Innerhalb der Blaskerze 12 ist eine Luftzuführleitung 29 angeordnet, die mit einem Ende mit den Bohrungen in der Kopfplatte 25 verbunden ist. Mit dem anderen Ende ist die Luftzuführleitung 29 mit der Luftzuführung 7 verbunden. Die Ringspaltdüse 20 lässt sich somit unabhängig von der Kühlluftzufuhr zur Blaskerze 12 separat mit einem Kühlstrom versorgen. Die Blaskerze 12 ist über die Halteinrichtung 13 mit der Luftzuführung 14 gekoppelt. Damit können der Vorkühlstrom und der Mantelstrom zum Abkühlen der Filamente unabhängig voneinander eingestellt werden. Zudem könnten auch unterschiedliche Kühlmedien bzw. unterschiedliche Zusammensetzungen der Kühlluft eingesetzt werden, um die Verfestigung der Filamente zu bewirken.

[0038] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist schematisch in Fig. 4 dargestellt. Das Ausführungsbeispiel unterscheidet sich im wesentlichen dadurch, dass eine Blaskerze 12 an der Unterseite eines Spinnbalkens 2 gehalten ist, wie beispielsweise aus der EP 1 247 883 A2 bekannt. Hinsichtlich Aufbau und Funktion einer derartigen Vorrichtung wird an dieser Stelle ausdrücklich Bezug zu dem Inhalt der zitierten Druckschrift genommen. Bei der nachfolgenden Beschreibung des Ausführungsbeispiels zu der Fig. 4 wurden die Bauteile gleicher Funktion mit den identischen Bezugszeichen der vorgehenden Ausführungsbeispiele gekennzeichnet.

[0039] Bei dem Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach Fig. 4 ist eine ringförmige Spinndüse 1 über Schmelzeverteilerleitungen 31 mit einer Spinnpumpe 4 gekoppelt. Die Spinnpumpe 4 wird durch die Antriebswelle 33 angetrieben. Die Spinnpumpe 4, die Verteilerleitungen 31 und die Spinndüse 1 sind in einem beheizten Spinnbalken 2 angeordnet. Unterhalb der Spinndüse 1 ist eine Ringspaltdüse 20 als zusätzliches Kühlmittel angeordnet. Die Ringspaltdüse 20 ist an ihrer Unterseite fest mit einer Blaskerze 12 verbunden. Die Ringspaltdüse 20 und die Blaskerze 12 sind mit der zum Spinnbalken 2 gewandten Seite an einer Luftzuführung gekoppelt. Hierbei wird eine erste Luftzuführung 7 durch eine innere Luftzuführleitung 29 gebildet, die den Spinnbalken 2 durchdringt und in die Blaskerze 12 hineinragt. Die innere Luftzuführleitung 29 ist durch eine äußere Luftzuführleitung 32 ummantelt, die mit der Ringspaltdüse 20 gekoppelt ist. Hierüber wird eine zweite Luftzuführung 14 der Ringspaltdüse 20 zugeführt.

[0040] Die Ringspaltdüse 20 wird durch eine Lochplatte 23 und eine unterhalb der Lochplatte angeordnete

Kopfplatte 25 gebildet. Die Lochplatte 23 weist einen Einlaß auf, welcher mit der Düsenöffnung 21 zwischen der Lochplatte 23 und der Kopfplatte 25 verbunden ist. An der Kopfplatte 25 schließt sich die Blaskerze 12 an.

[0041] Unterhalb der Blaskerze 12 ist eine Präparationseinrichtung in Form eines Präparationsringes 17 ausgebildet, welcher Präparationsring 17 ein durch die Spinndüse 1 extrudierte Filamentschar 18 umschließt. Hierbei wird die Filamentschar 18 an einer inneren Kontaktfläche des Präparationsrings 17 entlanggeführt.

[0042] Bei dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel werden die durch die Spinndüse 1 frisch extrudierten Filamente der Filamentschar 18 nach Austritt aus der Spinndüse 1 zunächst durch den Vorkühlstrom

19 gekühlt, der durch die Ringspaltdüse 20 erzeugt wird. Nach intensiver Vorkühlung erfolgt anschließend die weitere Abkühlung der Filamentschar 18 durch den Mantelstrom 16, der durch den Mantel 15 der Blaskerze 12 erzeugt wird. Wie bereits zuvor beschrieben, lässt sich hierbei die Spalthöhe der Düsenöffnung 21 der Ringspaltdüse 20 verändern, um die Intensität der Vorkühlung der Filamentschar 18 auf bestimmte Verhältnisse einstellen zu können.

[0043] Die in den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1

bis 4 dargestellten Vorrichtungen sind in ihrem Aufbau beispielhaft und lassen sich wahlweise kombinieren. So könnte beispielsweise ein als Ringspaltdüse ausgebildetes Kühlmittel unmittelbar unterhalb des Spinnbalkens angeordnet werden, wie im Ausführungsbeispiel in Fig.

1 gezeigt. Es ist jedoch auch möglich, das Kühlmittel mit mehreren ringförmigen Düsenöffnungen, die in kurzen Abständen hintereinander angeordnet sind, auszuführen. Wesentlich für die Erfindung ist es, daß kurz unterhalb der Spinndüse ein intensiver Vorkühlstrom zur Vorkühlung der Filamente erzeugbar ist und daß eine längere durch eine Blaskerze bedingte weitere Abkühlung der Filamente folgt.

Bezugszeichenliste

1	Spinndüse
2	Spinnbalken
3	Schmelzeverteilerleitung
4	Spinnpumpe
5	Schmelzezulauf
6	Kühlmittel
7	Erste Luftzuführung
8	Blaskammer
9	Luftverteilerleitung
10	Blaswand
11	Zentrieranschlag
12	Blaskerze
13	Halteinrichtung
14	Zweite Luftzuführung
15	Mantel
16	Mantelstrom

17	Präparationsring
18	Filamentschar
19	Vorkühlluftstrom
20	Ringspaltdüse
21	Düsenöffnung
22	Dichtring
23	Lochplatte
24	Deckplatte
25	Kopfplatte
26	Anschlußstück
27	Kraftgeber
28	Zentrieröffnung
29	Luftzuführleitung
30	Schmelzverteiler
31	Verteilerleitungen
32	Äußere Luftzuführleitung
33	Antriebswelle

Patentansprüche

1. Verfahren zum Schmelzspinnen und Abkühlen einer Vielzahl von synthetischen Filamenten, bei welchem die Filamente in einer ringförmigen Anordnung mittels einer Spinndüse extrudiert werden, bei welchem die Filamente mit Abstand zu einer Blaskerze geführt werden und bei welchem die Filamente durch einen radial aus dem Mantel der Blaskerze austretenden Mantelluftstrom gekühlt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Filamente vor dem Abkühlen durch den Mantelluftstrom eine Vorkühlung durch einen zusätzlichen Vorkühlluftstrom erhalten.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorkühlluftstrom und der Mantelluftstrom gleichgerichtet auf die Filamente treffen, wobei die Strömungsgeschwindigkeit des Vorkühlluftstromes höher ist als die Strömungsgeschwindigkeit des Mantelluftstroms.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Strömungsgeschwindigkeit bei Austritt des Vorkühlluftstromes zumindest doppelt so hoch ist als der Mantelluftstrom.
4. Verfahren nach einer der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorkühlluftstrom durch eine Ringspaltdüse erzeugt wird, welche eine ringförmige in Abstand zu den Filamenten ausgebildete Düsenöffnung aufweist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Vorkühlluftstrom und der Mantelluftstrom unabhängig voneinander einstellbar sind.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Spinndüse

- (1) und einer unterhalb der Spinndüse (1) angeordneten Blaskerze (12), welche einen radial aus dem Mantel (15) austretenden Mantelluftstrom zum Abkühlen der Filamente erzeugt, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein zusätzliches Kühlmittel (6, 20) zwischen der Spinndüse (1) und der Blaskerze (12) angeordnet ist, durch welches ein zusätzlicher Vorkühlluftstrom zum Vorkühlen der Filamente erzeugbar ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zusätzliche Kühlmittel (20) und die Blaskerze (12) an einer gemeinsamen Lufztzuführung (14) angeschlossen sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zusätzliche Kühlmittel (6, 20) und die Blaskerze (12) an unabhängig voneinander steuerbare Luftzuführung (7, 14) angeschlossen sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Kühlmittel als eine Ringspaltdüse (20) ausgebildet ist, welche eine ringförmige im Abstand zu den Filamenten angeordnete Düsenöffnung (21) aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Abstand zwischen der Düsenöffnung (21) der Ringspaltdüse (20) und den Filamenten (18) wesentlich kleiner ist als der Abstand zwischen den Mantel (15) der Blaskerze (12) und den Filamenten (18).
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Düsenöffnung (21) der Ringspaltdüse (20) eine veränderbare Spalthöhe aufweist.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das zusätzliche Kühlmittel (20) fest mit der Blaskerze (12) verbunden ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ringspaltdüse (20) in einem die Blaskerze (12) überragenden umlaufenden Kragen ausgebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Blaskerze (12) an einer Halteinrichtung (13) derart gehalten ist, daß die Blaskerze (12) relativ zu der Haltevorrichtung (13) zwischen einer Betriebsstellung und einer Wartestellung axial verstellbar ist und in der Betriebsstellung zwischen der Haltevorrichtung (13) und dem Kühlmittel (6, 20) oder der Spinndüse (1) eingespannt gehalten ist.

Claims

1. Method for melt spinning and cooling a plurality of filaments, wherein the filaments are extruded in an annular arrangement by means of a spinneret, wherein the filaments advance in spaced relationship with an outflow quench diffuser, and wherein the filaments are cooled by an airflow that radially emerges from the jacket of the outflow quench diffuser, **characterized in that** before being cooled by the diffuser jacket airflow the filaments receive a pre-cooling by an additional precooling airflow.
- 5
2. Method of claim 1, **characterized in that** the pre-cooling airflow and the diffuser jacket airflow impact upon the filaments in the same direction, with the flow velocity of the precooling air flow being higher than the flow velocity of the diffuser jacket airflow.
- 10
3. Method of claim 2, **characterized in that** the flow velocity of the precooling airflow upon its emergence is at least twice as high as the diffuser jacket airflow.
- 15
4. Method of one of claims 1-3, **characterized in that** the precooling airflow is generated by a ring slot nozzle, which comprises an annular nozzle opening arranged in spaced relationship with the filaments.
- 20
5. Method of one of claims 1-4, **characterized in that** the precooling airflow and the diffuser jacket airflow are adjustable independently of each other.
- 25
6. Apparatus for carrying out the method of one of claims 1-5, with a spinneret (1) and arranged downstream thereof an outflow quench diffuser (12), which generates for cooling the filaments an airflow that radially emerges from a diffuser jacket (15), **characterized in that** between the spinneret (1) and the outflow quench diffuser (12) an additional cooling means (6, 20) is arranged, which permits generating an additional airflow for precooling the filaments.
- 30
7. Apparatus of claim 6, **characterized in that** the additional cooling means (20) and the outflow quench diffuser (12) connect to a common air supply (14).
- 35
8. Apparatus of claim 6, **characterized in that** the additional cooling means (6, 20) and the outflow quench diffuser (12) connect to independently controllable air supplies (7, 14).
- 40
9. Apparatus of one of claims 6-8, **characterized in that** the cooling means is constructed as a ring slot nozzle (20), which comprises an annular nozzle opening (21) arranged in spaced relationship with the filaments.
- 45
10. Apparatus of claim 9, **characterized in that** the spacing between the nozzle opening (21) of the ring slot nozzle (20) and the filaments (18) is substantially smaller than the spacing between the jacket (15) of the outflow quench diffuser (12) and the filaments (18).
- 50
11. Apparatus of claim 9 or 10, **characterized in that** the nozzle opening (21) of the ring slot nozzle (20) has a variable clearance height.
- 55
12. Apparatus of one of claims 6-11, **characterized in that** the additional cooling means (20) is rigidly connected to the outflow quench diffuser (12).
13. Apparatus of claim 12, **characterized in that** the ring slot nozzle (20) is formed in a circumferential collar that extends above the outflow quench diffuser (12).
14. Apparatus of one of claims 6-13, **characterized in that** the outflow quench diffuser (12) is secured to a mounting device (13) such that the outflow quench diffuser (12) is axially adjustable relative to the mounting device (13) between an operating position and a standby position, and that it is clamped in the operating position between the mounting device (13) and the cooling means (6, 20) or the spinneret (1).
- 30
- Revendications**
1. Procédé destiné au filage par fusion et au refroidissement d'une multiplicité de filaments synthétiques, dans lequel les filaments sont extrudés à l'aide d'une filière dans un agencement annulaire, dans lequel les filaments sont guidés à distance d'une bougie de soufflage et dans lequel les filaments sont refroidis par un flux d'air de gaine sortant radialement de la gaine de la bougie de soufflage, **caractérisé en ce qu'**avant d'être refroidis par le flux d'air de la gaine les filaments sont prérefrigérés par un flux d'air prérefrigérant supplémentaire.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le flux d'air prérefrigérant et le flux d'air de la gaine rencontrent de façon consensuelle les filaments, la vitesse d'écoulement du flux d'air prérefrigérant étant plus élevée que la vitesse d'écoulement du flux d'air de la gaine.
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**à la sortie du flux d'air prérefrigérant la vitesse d'écoulement comporte au moins le double du flux d'air de la gaine.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le flux d'air prérefrigérant est généré par une buse de fente annulaire qui présente

- une ouverture de buse annulaire formée à distance des filaments.
5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le flux d'air préréfrigérant et le flux d'air de gaine peuvent être ajustés indépendamment l'un de l'autre.
6. Dispositif pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 5, avec une filière (1) et une bougie de soufflage (12) agencée en dessous de la filière (1), laquelle bougie de soufflage génère un flux d'air de gaine sortant radialement de la gaine (15) pour refroidir les filaments, **caractérisé en ce qu'un moyen réfrigérant supplémentaire (6, 20)** est agencé entre la filière (1) et la bougie de soufflage (12), par lequel un flux d'air préréfrigérant supplémentaire pour prérefrigerer les filaments peut être générée.
- 10
- 15
- 20
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le moyen réfrigérant supplémentaire (20) et la bougie de soufflage (12) sont raccordés à une alimentation en air commune (14).
- 25
8. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le moyen réfrigérant supplémentaire (6, 20) et la bougie de soufflage (12) sont raccordés à une alimentation en air (7, 14) pouvant être commandés indépendamment l'un de l'autre.
- 30
9. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** le moyen réfrigérant est réalisé en tant qu'une buse de fente annulaire (20) qui a une ouverture de buse annulaire (21) agencée à distance des filaments.
- 35
10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la distance entre l'ouverture de buse (21) de la buse de fente annulaire (20) et les filaments (18) est sensiblement plus courte que la distance entre la gaine (15) de la bougie de soufflage (12) et les filaments (18).
- 40
11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** l'ouverture de buse (21) de la buse de fente annulaire (20) a une hauteur de fente pouvant être modifiée.
- 45
12. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** le moyen réfrigérant supplémentaire (20) est relié solidement à la bougie de soufflage (12).
- 50
13. Dispositif selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la buse de fente annulaire (20) est réalisée dans une collerette s'élevant plus haut que la bougie de soufflage (12) et s'étendant de manière périphé-
rique.
- 55
14. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 13, **caractérisé en ce que** la bougie de soufflage (12) est retenue de telle manière sur un dispositif de retenue (13) que la bougie de soufflage (12) peut être ajustée axialement, relativement au dispositif de retenue (13) entre une position d'opération et une position d'attente et est retenue de manière à être enserrée en position d'opération entre le dispositif de retenue (13) et le moyen réfrigérant (6, 20) ou la filière (1).

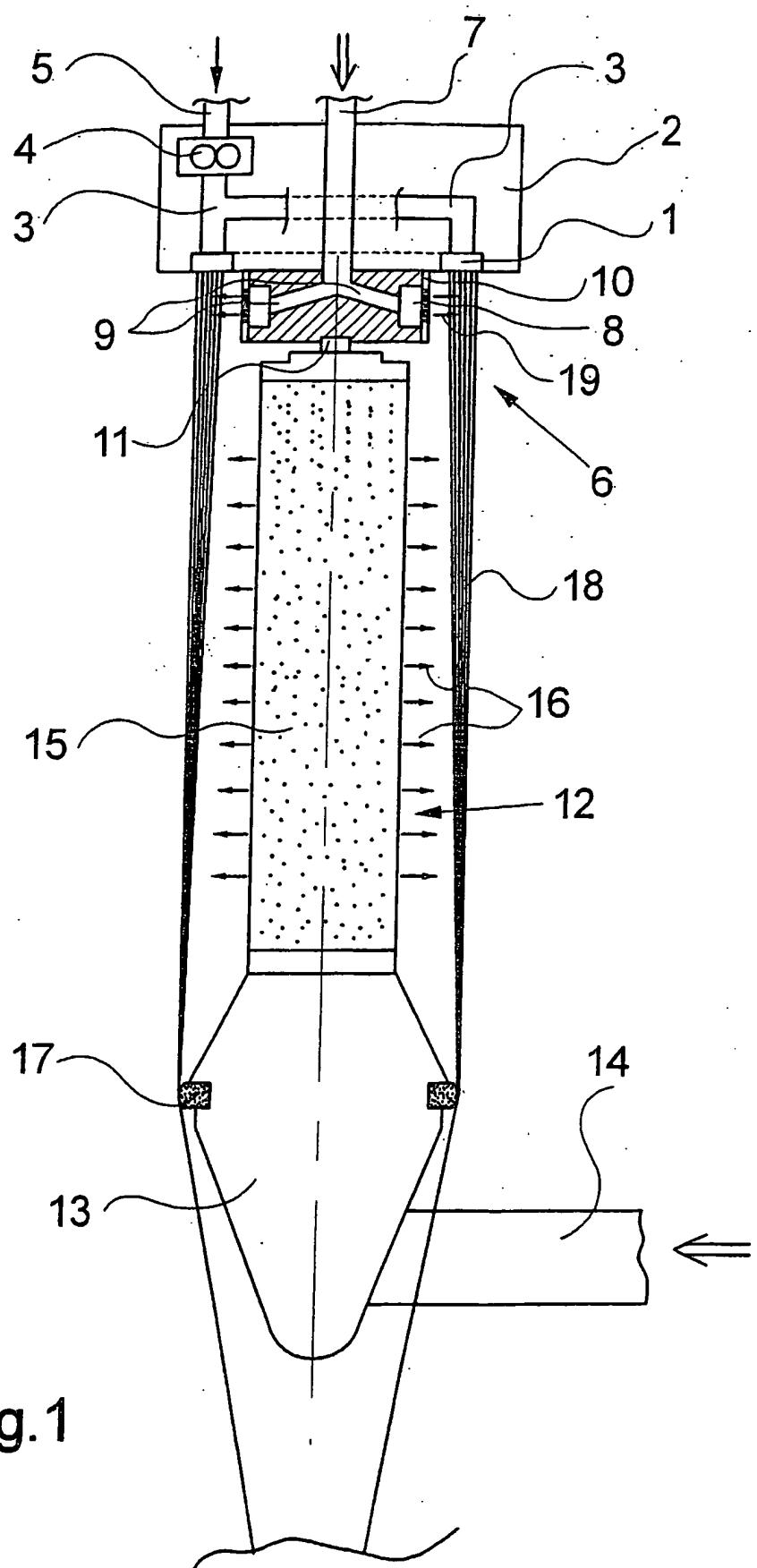


Fig.1

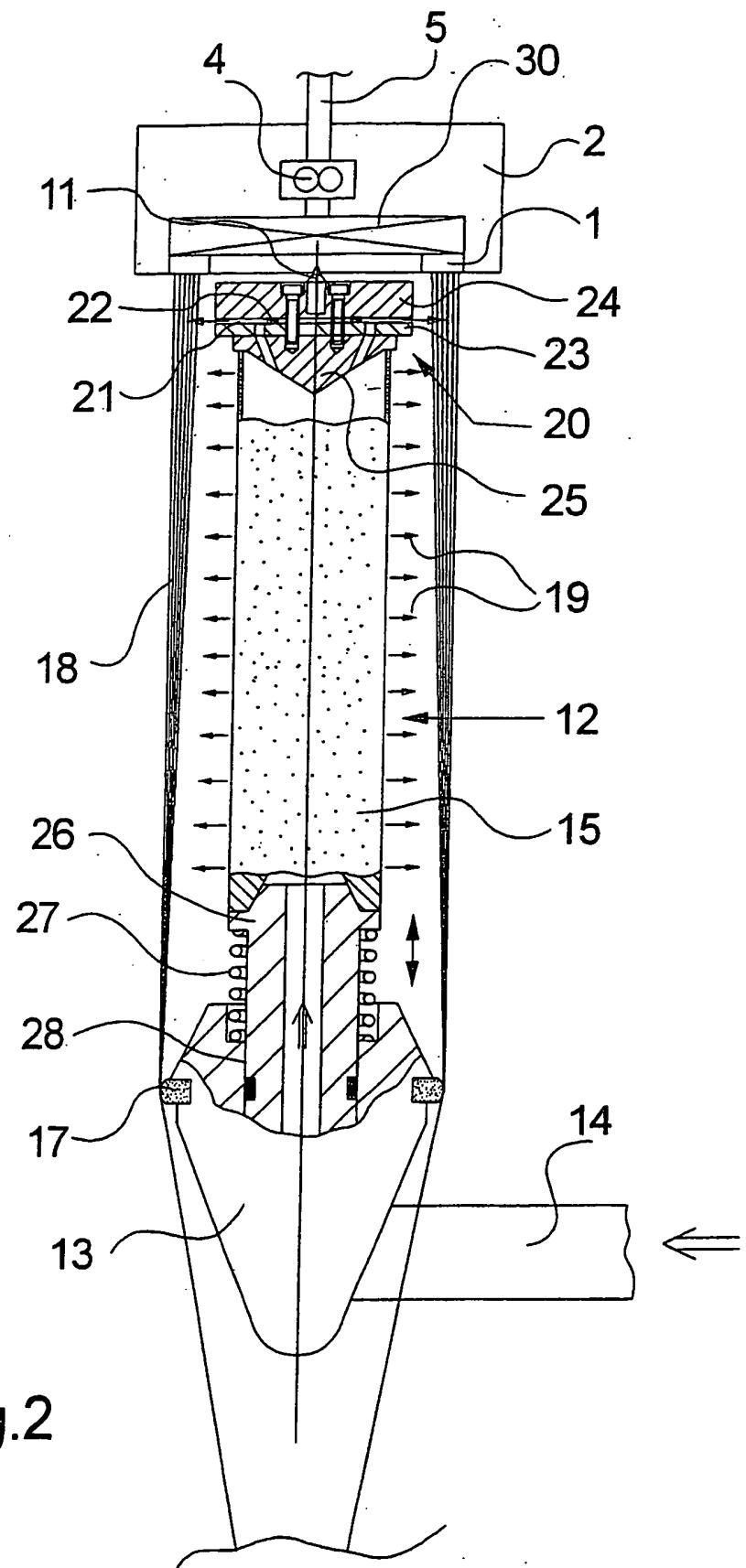


Fig.2

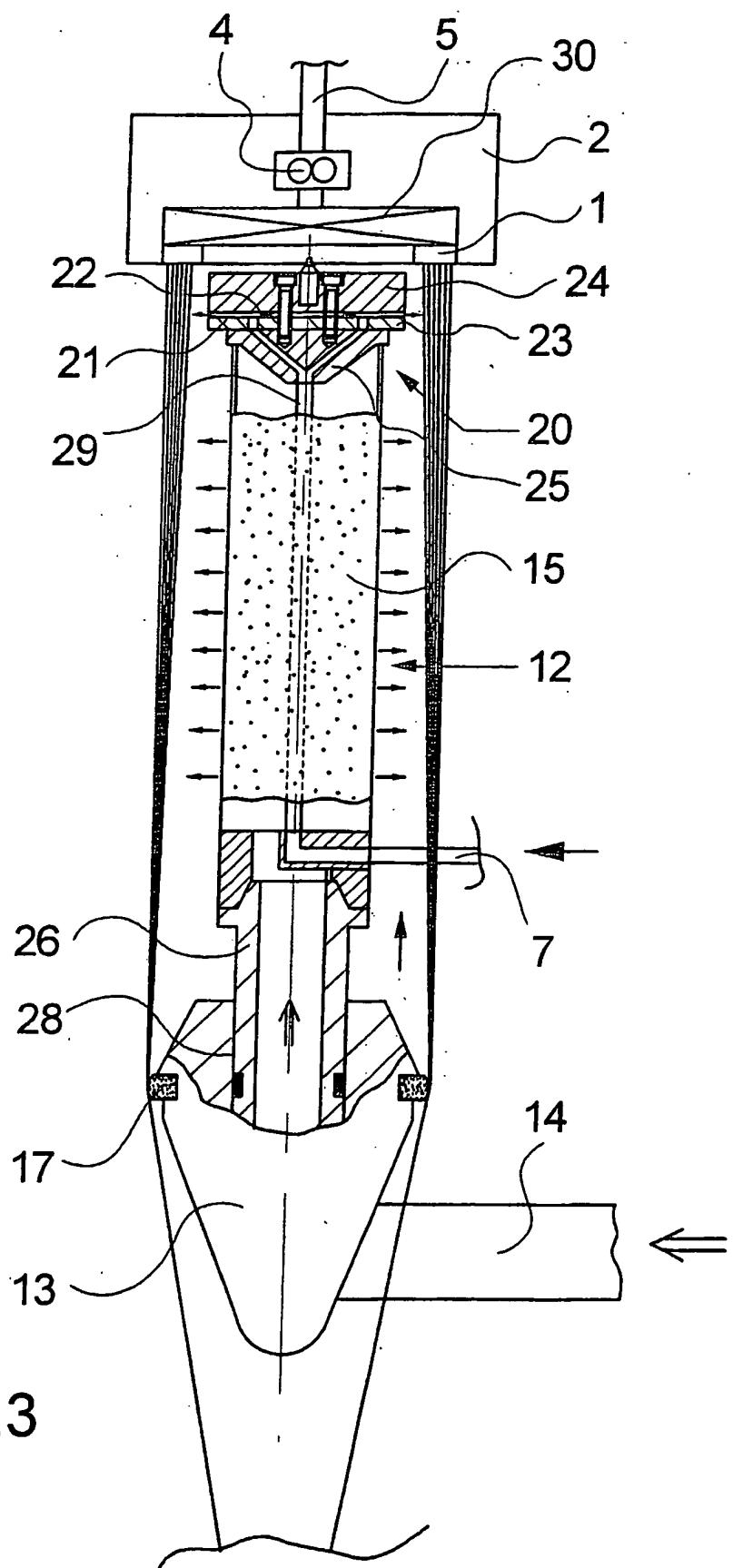


Fig.3

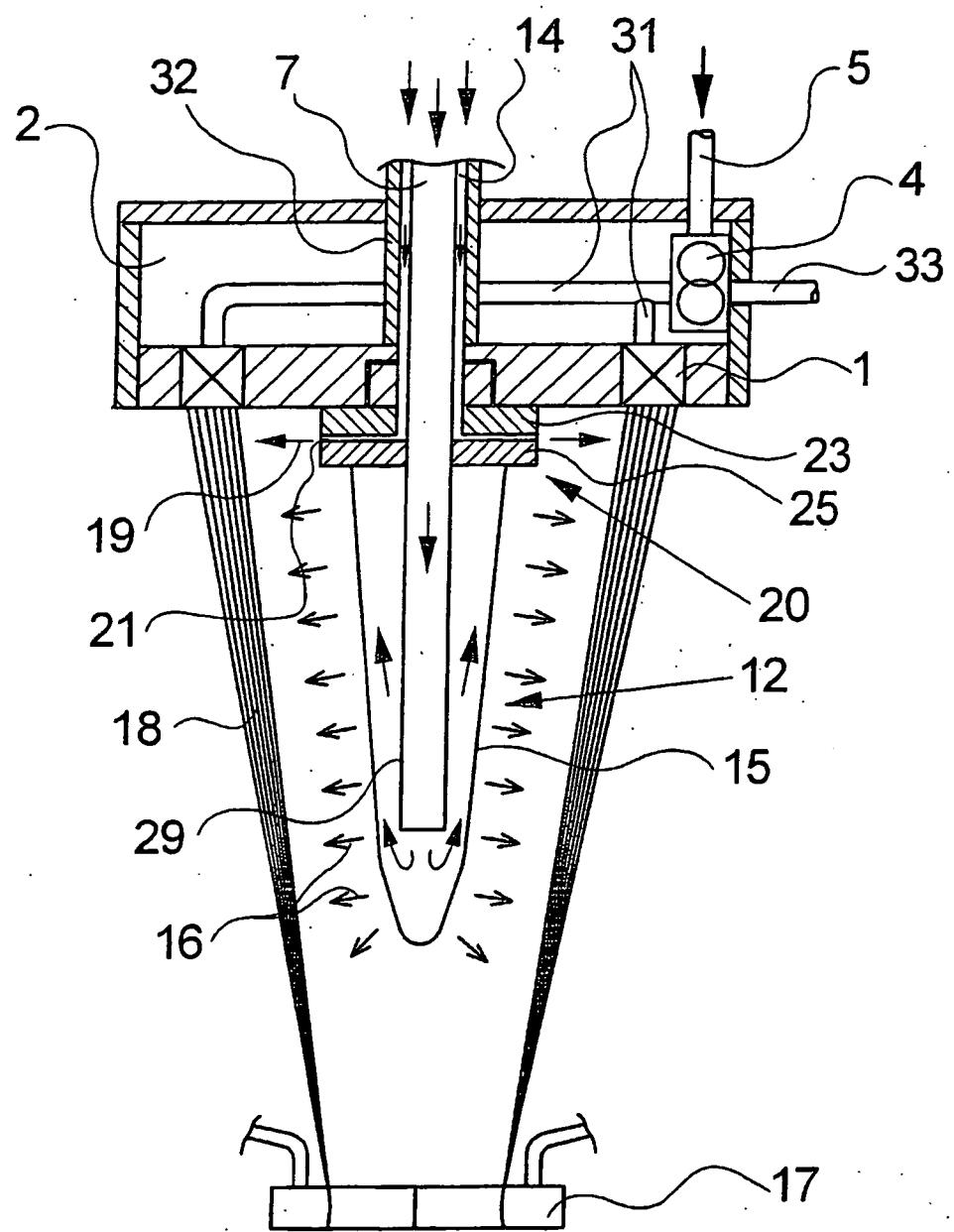


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3629731 A1 [0002] [0004]
- US 5178814 A [0003]
- DE 3708168 A1 [0007]
- EP 1231302 A1 [0032]
- EP 1247883 A2 [0038]