



(11) **EP 1 260 617 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.06.2008 Patentblatt 2008/24

(51) Int Cl.:
D01D 5/08 (2006.01) **D01D 7/00** (2006.01)
D01D 10/04 (2006.01) **B65H 59/40** (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02011120.9**

(22) Anmeldetag: **18.05.2002**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Multifilament-Garns aus einem thermoplastischen Polymer**

Process and apparatus for the production of multifilament yarns from thermoplastic polymers

Procédé et dispositif pour la fabrication de fils multifilamentaires de polymères thermoplastiques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

(30) Priorität: **25.05.2001 DE 10125480**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.11.2002 Patentblatt 2002/48

(73) Patentinhaber: **GEORG SAHM GMBH & CO. KG
D-37269 Eschwege (DE)**

(72) Erfinder: **Day, Nicholas
37269 Eschwege (DE)**

(74) Vertreter: **Rehberg Hüppe + Partner
Postfach 31 62
37021 Göttingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 580 071 EP-A- 0 881 185
WO-A-94/25869 DE-A- 4 224 453
DE-A- 19 911 704

EP 1 260 617 B1

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] Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Multifilament-Garns aus einem thermoplastischen Polymer

[0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Multifilament-Garns aus einem thermoplastischen Polymer, indem die Filamente durch Schmelzspinnen aus einer Düsenplatte erzeugt, unter Kühlung verfestigt, abgezogen und aufgewickelt werden, wobei die Filamente nach dem Verfestigungspunkt in einem höhenveränderlich angeordneten Fadenführer geführt, insbesondere zu dem Multifilament-Garn zusammengeführt werden. Die Erfindung zeigt auch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Multifilament-Garns aus einem thermoplastischen Polymer, mit einer Düsenplatte zum Erzeugen von Filamenten aus einem thermoplastischen Polymer, mindestens einem höhenveränderlich angeordneten Fadenführer, und einer Einrichtung zum Aufwickeln des durch Schmelzspinnen erzeugten Multifilament-Garns. Die Erfindung läßt sich bei der Herstellung eines Multifilament-Garns aus einzelnen Filamenten bzw. Mikrofilamenten anwenden, die durch Schmelzspinnen erzeugt und insbesondere mit einem Fadenführer zu einem Multifilament-Garn zusammengeführt werden. Die Erfindung läßt sich überall dort anwenden, wo zunächst Filamente schmelzflüssig erzeugt werden, wobei der Übergang zwischen der schmelzflüssigen Phase und der zumindest teil-festen Phase des Filaments als Verfestigungspunkt bezeichnet wird. Die erzeugten Multifilament-Garne können für technische Zwecke, aber auch zur textilen Weiterverarbeitung eingesetzt werden. Sofern eine oder mehrere Galetten eingesetzt werden, kann das Multifilament-Garn mit geringer Orientierung, Teilorientierung, oder in voll verrecktem Zustand mit einem hohen Wert für die Gleichmäßigkeit des Durchmessers über die Länge der Filamente (Uster-Wert) erzeugt werden. Die Erfindung ist unabhängig von der Art der Kühlung. Sie kann in Verbindung mit einer Querstromkühlung, einer Innenkühlung oder einer Kühlung durch Umgebungsluft eingesetzt werden. Mit der Erfindung können Filamente bzw. Mikrofilamente mit einer Feinheit unter 1 dtex pro Filament erzeugt werden. Bei der Herstellung eines Multifilament-Garns können bis zu 200 Filamente und mehr zusammengeführt werden.

[0003] Ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art sind aus der EP 0 957 187 A2 bekannt. Dort werden die Filamente durch Schmelzspinnen mit einer Spinnengeschwindigkeit von 2000 bis 7000 m/min erzeugt. Die Abkühlung der Filamente erfolgt durch ein zentrales Anblssystem, also aus dem Inneren einer sog. Blaskerze heraus. Die temperierte Luft wird von außen nach innen zugeführt und innerhalb des Bündels der Filamente zum Ausströmen gebracht. Die Abkühleinheit, aus der die temperierte Luft ausströmt, besitzt eine kühlwirksame Länge, die verändert werden kann, wobei es als wesentlich angesehen wird, den Abstand des oberen Endes der Abkühleinheit von der Dü-

senplatte einstellen zu können. Der Abstand wird Titerabhängig auf maximal 35 mm eingestellt. Die Filamente werden mit einem ringförmigen Fadenführer einzeln geführt und unterhalb der Abkühleinrichtung durch einen weiteren Fadenführer zusammengefaßt. Dieser weitere Fadenführer ist höhenveränderlich angeordnet. Diese Veränderung in der Höhe des Fadenführers wird auf die Geometrie der Blaskerze eingestellt. Die relative Lage des Verfestigungspunktes bleibt damit unbeeinflusst und ist von anderen Größen abhängig, beispielsweise von der Temperatur des Polymers im Bereich der Düsenplatte und insbesondere von der Abzugs- bzw. Produktionsgeschwindigkeit sowie der Wirksamkeit der Kühleinrichtung. Die Lage des Verfestigungspunktes ist darüber hinaus von vielen anderen Faktoren abhängig, so auch der Art des Polymers, seinen Zumischungen, insbesondere Farben, dem Titer der Filamente, dem Gesamttiter des Multifilament-Garns, den gewünschten Eigenschaften des Garns und der Spinnengeschwindigkeit, um hier nur die wesentlichen Einflußgrößen zu nennen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art, die auch zur Durchführung des Verfahrens geeignet ist, aufzuzeigen, mit denen eine einfache und schnelle Anpassung bei der Herstellung unterschiedlicher Produkte möglich und die Erzeugung konstanter gleichmäßiger textilmechanischer Eigenschaften der unterschiedlichen Produkte erzielbar ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art dadurch erreicht, daß die Fadenspannung der Filamente oder des Multifilament-Garns nach dem Verfestigungspunkt gemessen und der Abstand des Fadenführers zu dem Verfestigungspunkt und damit zu der Düsenplatte in Abhängigkeit von der gemessenen Fadenspannung verändert wird.

[0006] Die Erfindung baut auf der Erkenntnis auf, daß sich mit einer Veränderung der Lage des Verfestigungspunktes der Filamente relativ zur Düsenplatte und relativ zu einem Fadenführer auch die Fadenspannung verändert, so daß es möglich ist, aus einer Veränderung der Fadenspannung Rückschlüsse auf die Lage des Verfestigungspunktes zu ziehen. Durch Messung der Fadenspannung entweder der Filamente vor der Zusammenführung zu dem Multifilament-Garn oder des Multifilament-Garns nach der Zusammenführung der Filamente kann ein Signal gewonnen werden, welches zur Steuerung bzw. Regelung der relativen Lage des Fadenführers, insbesondere des ersten Fadenführers nach dem Verfestigungspunkt genutzt werden kann. Dabei wird die Erkenntnis berücksichtigt, daß insbesondere die textilmechanischen Eigenschaften des Multifilament-Garns in starkem Maße davon abhängig sind, welcher Abstand zwischen dem Verfestigungspunkt und dem ersten Reibkontakt der Einzelfilamente bzw. des Multifilament-Garns an einem Fadenführer besteht. Dies gilt unabhängig davon, ob der Fadenführer nur zur Führung oder aber zugleich auch zur Präparation der Filamente und/oder

des Multifilament-Garns ausgebildet ist. Das erfindungsgemäße Verfahren wird sowohl während eines Produktwechsels, der in der Regel ohne Unterbrechung des Schmelzspinnprozesses durchgeführt wird, als auch während der Herstellung eines bestimmten Produktes eingesetzt und angewendet, insbesondere dazu, die textilmechanischen Eigenschaften des jeweiligen Produktes möglichst konstant zu halten. Die Ermittlung oder Messung der Fadenspannung kann getaktet, d. h. in festlegbaren oder einstellbaren zeitlichen Abständen erfolgen, ebenso die Steuerung oder Regelung des Abstandes des Fadenführers zu dem Verfestigungspunkt.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es jedoch, wenn die Fadenspannung kontinuierlich gemessen und der Abstand des Fadenführers zu dem Verfestigungspunkt in Abhängigkeit von der gemessenen Fadenspannung taktweise verändert wird. Die kontinuierliche Messung der Fadenspannung läßt am schnellsten bzw. unverzüglich erkennen, wenn eine Änderung der textilmechanischen Eigenschaften eintritt. Die taktweise Aussteuerung bzw. Einstellung des relativen Abstandes zum Verfestigungspunkt führt dazu, daß sinnvollerweise auch Zeiten entstehen, in welchen der Fadenführer vorteilhaft nicht bewegt wird, sondern stillsteht. Eine fortlaufende Auf- und Abbewegung des Fadenführers wird damit vermieden und eine Nachstellung erfolgt nur dann, wenn dies sinnvoll ist, um konstante Verhältnisse anzustreben bzw. zu erreichen.

[0008] Sinnvoll ist es weiterhin, wenn die Fadenspannung unmittelbar nach dem ersten Fadenführer nach der Düsenplatte gemessen wird.

[0009] Der Ort der Messung der Fadenspannung sollte möglichst nahe an dem in seiner Höhe veränderlich einzusteuern den Fadenführer liegen, um die Veränderungen in der Lage des Verfestigungspunktes möglichst ungestört von anderen stromab sich einstellenden Einflüssen messen bzw. ermitteln zu können. Es erscheint sogar möglich, die Fadenspannung auch unmittelbar vor dem ersten Fadenführer nach der Düsenplatte zu messen.

[0010] Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß die Fadenspannung an mehreren Stellen stromab des ersten Fadenführers nach der Düsenplatte gemessen und die Veränderung des Abstandes des Fadenführers nach einer Mittelwertbildung der Meßwerte verändert wird. Die Mittelwertbildung kann arithmetisch, aber auch mit einer Gewichtung der verschiedenen Meßwerte erfolgen, wobei das Signal des Sensors, der den geringsten Abstand zu dem Verfestigungspunkt aufweist, von besonderer Bedeutung ist. Es ist aber durchaus auch möglich, Signale von bzw. zwischen der Anordnung mehrerer Galletten zu gewinnen und in das Steuer- oder Regelsignal für den Antrieb des Fadenführers einzubeziehen.

[0011] Bei Durchführung des Verfahrens ist es sinnvoll, daß die Änderungen der Fadenspannung durch die Changierung beim Aufwickeln des Multifilament-Garns vermittels eines großen Verlegedreiecks in Richtung stromauf gedämpft werden. Ein solches großes Ver-

legedreieck kann dadurch erzeugt werden, daß der der Changiereinrichtung vorgeschaltete Kopffadenführer einen besonders großen Abstand von der Changiereinrichtung aufweist oder jedenfalls in eine solche Betriebsposition verfahrbar ist.

[0012] Eine Vorrichtung zur Herstellung eines Multifilament-Garns aus einem thermoplastischen Polymer kennzeichnet sich erfindungsgemäß dadurch, daß ein Antrieb für eine höhenveränderliche Einstellung des Fadenführers relativ zu dem Verfestigungspunkt der Filamente vorgesehen ist, daß mindestens ein Sensor zur Ermittlung der Fadenspannung der Filamente oder des Multifilament-Garns vorgesehen ist und daß eine Steuer- oder Regeleinrichtung für den Antrieb in Abhängigkeit von der ermittelten Fadenspannung durch den Sensor vorgesehen ist.

[0013] Wesentlich ist es, den Fadenführer nicht mehr durch z. B. eine Schraubbefestigung höhenveränderlich an der Vorrichtung anzuordnen, sondern einen Antrieb vorzusehen, auf dem der Fadenführer angeordnet ist und mit dessen Hilfe der Fadenführer stufenlos relativ zu dem Verfestigungspunkt der Filamente und damit zur Lage der Düsenplatte in der Höhe während des Betriebes veränderlich eingestellt werden kann. Ein solcher Antrieb läßt sich auf vielfältige Weise verwirklichen, beispielsweise auf mechanischem Wege durch eine motorgetriebene Verstellspindel, auf pneumatischem oder hydraulischem Wege durch die Anwendung entsprechender Kolben/Zylinder-Einheiten o. dgl.. Weiterhin muß mindestens ein Sensor zur Ermittlung der Fadenspannung vorgesehen sein. Solche Meßköpfe, mit denen die Fadenspannung ermittelt werden kann, sind an sich bekannt. Ein solcher Sensor wird jedoch in den Weg der Filamente oder des Multifilament-Garns eingebracht und vorteilhaft zusammen mit dem Fadenführer bewegt, so daß sich der relative Abstand zwischen Fadenführer und Sensor nicht ändert. Schließlich muß eine Steuer- oder Regeleinrichtung für den Antrieb in Abhängigkeit von der ermittelten Fadenspannung durch den Sensor vorgesehen sein. Durch diese Einrichtung kann das von dem Sensor gelieferte Signal oder die von mehreren Sensoren gelieferten Signale verarbeitet, moduliert und auf den Antrieb aufgegeben werden. Zur Erzeugung einer geschlossenen Regelschleife ist es gleichzeitig möglich, auch den tatsächlichen Weg des Fadenführers relativ zum Verfestigungspunkt zu überwachen, um auf diese Art und Weise einen für das jeweilige Produkt besonders günstigen Abstand zwischen Verfestigungspunkt und Fadenführer einzustellen oder einzuhalten.

[0014] Der Fadenführer kann zur Bildung des Multifilament-Garns ausgebildet sein. Der Sensor kann auch unabhängig davon unmittelbar stromab des Fadenführers angeordnet sein. Die räumliche Nähe des Sensors zum Fadenführer ist sinnvoll. Es versteht sich bei allen Ausführungsformen, daß auch mehrere Fadenführer höhenveränderlich einstellbar vorgesehen sein können, die dann zweckmäßig über einen gemeinsamen Antrieb bewegbar sind. Sinnvoll ist es aber auch, wenn der Faden-

führer und der Sensor über den Antrieb gemeinsam höhenveränderlich einstellbar angeordnet sind. In diesem Falle ändert sich bei der Veränderung der Höhenlage nur der Abstand zu dem Verfestigungspunkt, nicht aber der relative Abstand zwischen Fadenführer und Sensor.

[0015] Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß der Fadenführer zugleich zur Präparation der Filamente und/oder des Multifilament-Garns ausgebildet ist. Es kann sich somit um einen Fadenführer handeln, der lediglich die Filamente führt. Es kann sich andererseits um einen Fadenführer handeln, der lediglich das Multifilament-Garn führt. Schließlich sind auch kombinierte Bauweisen denkbar, über die beispielsweise ein Spinnöl oder eine sonstige Präparationsflüssigkeit aufgetragen wird.

[0016] Sinnvoll ist es weiterhin, wenn die Vorrichtung einen beweglich angeordneten Kopffadenführer oder eine bewegliche Galette aufweist. Damit ist die Möglichkeit gegeben, ein relativ großes Verlegedreieck während des Betriebes einzunehmen, so daß die Fadenspannungsänderungen, die durch die Changierbewegung beim Aufwickeln erzeugt werden, vergleichsweise klein bleiben bzw. nur gedämpft entgegen der Laufrichtung des Multifilament-Garns aufgegeben werden, so daß sie die Ermittlung der Fadenspannung durch den Sensor nicht störend beeinflussen.

[0017] Die Erfindung wird schematisch anhand verschiedener Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung der wesentlichen Elemente zur Herstellung eines Multifilament-Garns in einer ersten Ausführungsform,
- Fig. 2 eine schematische Darstellung der wesentlichen Elemente zur Herstellung eines Multifilament-Garns in einer zweiten Ausführungsform,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung der wesentlichen Elemente zur Herstellung eines Multifilament-Garns in einer dritten Ausführungsform, und
- Fig. 4 eine schematische Darstellung der wesentlichen Elemente zur Herstellung eines Multifilament-Garns in einer vierten Ausführungsform.

[0018] In Fig. 1 ist stark schematisiert eine Düsenplatte 1 einer Spinnanlage verdeutlicht, aus der eine Vielzahl von Filamenten 2 in flüssigem Zustand auf Abstand zueinander austreten. Es kann sich um ein Bündel von etwa 200 bis 400 Filamenten handeln. Die austretenden noch flüssigen bzw. teigigen Filamente werden auf irgendeine Weise abgekühlt. Es ist hier eine Querstromkühlung 3 schematisch angedeutet, mit der kühle Luft von außen durch das Bündel der Filamente 2 geblasen wird. Während der Abwärtsbewegung der Filamente 2 tritt zumindest eine Teilverfestigung im Oberflächenbereich ein. Dabei wird ein Verfestigungspunkt 4 durchlaufen, der für alle Filamente 2 zumindest in etwa gleicher Entfernung

von der Düsenplatte 1 gebildet ist. Die einzelnen Filamente 2 werden mit Hilfe eines Fadenführers 5 zu einem Multifilament-Garn 6 zusammengefaßt, welches sich gemäß Pfeil 7 nach abwärts bewegt bzw. in dieser Richtung abgezogen wird. Dabei entsteht in dem Multifilament-Garn 6 eine Fadenspannung. Es ist ein Sensor 8 zur Messung der Fadenspannung vorgesehen. Das abgezogene Multifilament-Garn 6 durchläuft dann einen weiteren Fadenführer 9, der unterhalb bzw. stromab des Sensors 8 vorgesehen ist. Die beiden Fadenführer 5 und 9 sind gemeinsam höhenveränderlich vorgesehen, während der Sensor 8 ortsfest angeordnet ist. Zum Verfahren der Fadenführer 5 und 9 in der Höhe ist ein Antrieb 10 vorgesehen. Der Antrieb 10 weist einen Motor 11 auf, über den zwei Gewindespindeln 12 und 13 verdreht werden. An einer steigenden Mutter der Gewindespindel 12 ist der Fadenführer 5 befestigt, so daß er bei einer Drehung des Motors 11 bzw. der Gewindespindel 12 gemäß Doppelpfeil 14 in der Höhe veränderlich verfahren werden kann. Entsprechend wird der Fadenführer 9, der mit der Gewindespindel 13 gekoppelt ist, gemäß Doppelpfeil 15 in der Höhe verändert. Bei dieser Höhenverfahrbarkeit handelt es sich um die Veränderung eines Abstandes 16 zwischen dem Verfestigungspunkt 4 und dem Fadenführer 5. Die Gewindespindeln 12 und 13 können auch unterschiedliche Steigungen aufweisen, um auf die relative Einstellung der Fadenführer 5 und 9 zueinander Einfluß zu nehmen. Im Wesentlichen kommt es aber auf das Nachregeln des Abstandes 16 zwischen dem Verfestigungspunkt 4 und den Filamenten 2 und einer Ausgangslage des Fadenführers 5 an.

[0019] Wenn sich die vom Sensor 8 gemessene Fadenspannung des Multifilament-Garns 6 verändert, wird ein Änderungssignal gebildet, welches über eine Leitung 17 an eine Steuer- und Regeleinrichtung 18 gegeben wird. Dort kann das Signal verarbeitet, moduliert oder sonstwie bearbeitet werden. Über die Steuer- und Regeleinrichtung 18 wird dann der Motor 11 angesteuert, um bei Bedarf die relative Höhenlage des Fadenführers 5 zum Verfestigungspunkt 4 zu verändern.

[0020] Das Multifilament-Garn 6 läuft nach dem Durchlauf durch den zweiten Fadenführer 9 in eine erste Galette 19 und eine zweite Galette 20, in denen es in üblicher Weise behandelt, beispielsweise gestreckt wird. Jede Galette 19, 20 weist zwei Rollen auf. Außerdem ist nachfolgend eine vertikal beweglich angeordnete letzte Rolle 21 vorgesehen, die auf einem Schlitten 22 angeordnet ist und mit diesem aufwärts und abwärts verfahrbar angeordnet ist. Zum Erreichen einer Wechsellage wird die Rolle 21 nach unten gefahren, in der Betriebsstellung befindet sie sich vergleichsweise oben, so daß ein relativ großes Verlegedreieck 23 zwischen der Rolle 21 und einer Changiervorrichtung 24 gebildet wird. Das Multifilament-Garn 6 wird schließlich mit Hilfe eines Wicklers 25 mit Motor 26 zu einer Spule aufgewickelt. Das Verlegedreieck 23 wird möglichst groß gewählt, damit aus der Changierbewegung des Multifilament-Garns 6 eine möglichst geringe Fadenspannungsänderung resultiert und

somit diese Fadenspannungsänderung die Ermittlung der Fadenspannung vermittels des Sensors 8 möglichst wenig beeinflusst.

[0021] Die in Fig. 2 angedeutete Vorrichtung stimmt prinzipiell mit der Vorrichtung gemäß Fig. 1 in weiten Bereichen überein. An der Düsenplatte 1 ist jedoch hier eine Blaskerze 27 ortsfest befestigt. Die Blaskerze 27 besitzt ein Rohr mit Öffnungen, aus welchem Kühlluft von innen nach außen radial durch das Bündel der Filamente 2 strömt. Am ortsfesten Ende der Blaskerze 27 befindet sich ein Fadenführer 28, an welchem die verfestigten Filamente 2 geführt werden. Der Fadenführer 28 kann als Präparationsfadenführer ausgebildet sein. Sein Abstand zu dem Verfestigungspunkt 4 kann aktiv nicht eingestellt werden, da die Blaskerze 27 und damit der Fadenführer 28 ortsfest sind.

[0022] Auch hier werden die Filamente 2 an einem Fadenführer 5 zusammengeführt. Der Fadenführer 5 ist auch hier mit dem Antrieb 10 bzw. der Gelenkspindel 12 höhenveränderlich verbunden. Unmittelbar unterhalb des Fadenführers 5 befindet sich der Sensor 8 zur Ermittlung der Fadenspannung. Auch dieser Sensor 8 ist hier beweglich angeordnet, d. h. mit dem Antrieb 10 gekuppelt. Der Abstand zwischen Fadenführer 5 und Sensor 8 bleibt dabei zweckmäßig konstant. Auch hier wird der Fadenführer 5 durch Veränderung des Abstandes 16 zum Verfestigungspunkt 4 nachgeführt. Im Lauf des Multifilamentgarns 6 ist ein ortsfester Fadenführer 29 und nachfolgend ein weiterer, jedoch ortsfest angeordneter Sensor 30 vorgesehen. Von dem Sensor 8 führt eine Leitung 17 zu der Steuer- und Regeleinrichtung 18. Von dem Sensor 30 führt eine Leitung 31 zu der Steuer- und Regeleinrichtung 18. Weitere ortsfest angeordnete Sensoren 32 und 33 befinden sich im Bereich der Galetten 19, 20, 21 und sind über Leitungen 34 bzw. 35 ebenfalls mit der Steuer- und Regeleinrichtung 18 verbunden. Nachgeordnet zu der Rolle 21 ist ein weiterer ortsfester Sensor 36 vorgesehen, der über eine Leitung 37 an die Steuer- und Regeleinrichtung 18 angeschlossen ist. Auf diese Weise werden die von den Sensoren 8, 30, 32, 33 und 36 festgestellten Fadenspannungssignale in der Steuer- und Regeleinrichtung 18 verarbeitet und ein entsprechendes Steuer- oder Regelsignal auf den Motor 11 des Antriebes 10 gegeben, so daß bei festgestellten Änderungen der Fadenspannung eine Veränderung der Höhenposition des Fadenführers 5 und des Sensors 8 erfolgen. Dabei wird der Abstand 16 zum Verfestigungspunkt 4 verstellt, nachgestellt bzw. eingestellt. Die Lage des Verfestigungspunktes 4 kann sich bei sich ändernden Produktionsbedingungen ebenfalls verändern. Der nachgeschaltete Wickler 25 ist hier mit einer Andrückwalze 38 ausgestattet. In der Steuer- und Regeleinrichtung 18 werden die eingehenden Signale, vorzugsweise gefiltert und gewichtet, ausgewertet und dementsprechend der Motor 11 angesteuert. Die Erfassung der Fadenspannung kann dabei kontinuierlich und die Nachsteuerung der Höhenlage des Fadenführers 5 und des Sensors 8 taktweise bzw. Schrittweise erfolgen.

[0023] Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 ist die Blaskerze 27 nicht ortsfest an der Düsenplatte 1 angeordnet, sondern sitzt höhenveränderlich an der Gewindespindel 12. Das untere Ende der Blaskerze 27 ist auch hier mit einem Fadenführer 39 versehen, dessen Abstand höhenveränderlich zu dem Verfestigungspunkt 4 steuerbar ist. Ein erster Sensor 8 und ein zweiter Sensor 30 sind hier ortsfest angeordnet. Ebenso sind die Fadenführer 5 und 9 ortsfest angeordnet. Ansonsten stimmt die Vorrichtung weitgehend mit dem Ausführungsbeispiel der Fig. 2 überein. Anstelle einer Blaskerze 27 mit festgelegter wirksamer Länge kann auch eine Blaskerze 27 mit veränderlicher wirksamer Länge vorgesehen sein, deren oberes Ende also mit der Düsenplatte verbunden ist.

[0024] Bei der Ausführungsform der Vorrichtung gemäß Fig. 4 wird das Bündel der Filamente 2 von einer ringförmig angeordneten Kühleinrichtung 40 umschlossen, mit der Kühlluft radial von außen nach innen durch das Bündel der Filamente 2 geblasen wird. In Relation zu dem Verfestigungspunkt 4 wird der Fadenführer 5 geführt, der über den Antrieb 10 höhenveränderlich eingestellt werden kann. Der Antrieb 10 besitzt hier mindestens eine Kolben/Zylinder-Einheit 41, mit der der Fadenführer 5 höhenveränderlich bewegt werden kann. Von einem ortsfesten Sensor 8 gelangt ein entsprechendes Signal der Fadenspannung zu der Steuer- und Regeleinrichtung 18. Bei dieser Vorrichtung fehlen die Galetten. Statt dessen ist in direkter Linie von oben nach unten ein Kopffadenführer 42 vorgesehen, der von dem Schlitten 22 getragen wird und insoweit zur Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Verlegedreiecks 23 vertikal beweglich ist. Ein Wickler 25 sowie eine Changiervorrichtung 24 vervollständigen diese Anlage. Ein Steuer- bzw. Regelsignal wird von der Steuer- und Regeleinrichtung 18 über eine Leitung 43 an die Kolben/Zylinder-Einheit 41 angesteuert. Der Fadenführer 5 kann auch hier als Präparationsfadenführer ausgebildet sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0025]

- 1 - Düsenplatte
- 2 - Filament
- 3 - Querstromkühlung
- 4 - Verfestigungspunkt
- 5 - Fadenführer
- 6 - Multifilament-Garn
- 7 - Pfeil
- 8 - Sensor
- 9 - Fadenführer
- 10 - Antrieb
- 11 - Motor
- 12 - Gewindespindel
- 13 - Gewindespindel
- 14 - Doppelpfeil

- 15 - Doppelpfeil
- 16 - Abstand
- 17 - Leitung
- 18 - Steuer- und Regeleinrichtung
- 19 - Galette
- 20 - Galette

- 21 - Rolle
- 22 - Schlitten
- 23 - Verlegedreieck
- 24 - Changiervorrichtung
- 25 - Wickler
- 26 - Motor
- 27 - Blaskerze
- 28 - Fadenführer
- 29 - Fadenführer
- 30 - Sensor

- 31 - Leitung
- 32 - Sensor
- 33 - Sensor
- 34 - Leitung
- 35 - Leitung
- 36 - Sensor
- 37 - Leitung
- 38 - Andrückwalze
- 39 - Fadenführer
- 40 - Kühleinrichtung

- 41 - Kolben/Zylinder-Einheit
- 42 - Kopffadenführer
- 43 - Leitung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Multifilament-Garns aus einem thermoplastischen Polymer, indem die Filamente durch Schmelzspinnen aus einer Düsenplatte erzeugt, unter Kühlung verfestigt, abgezogen und aufgewickelt werden, wobei die Filamente nach dem Verfestigungspunkt in einem höhenveränderlich angeordneten Fadenführer geführt, insbesondere zu dem Multifilament-Garn zusammengeführt werden, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenspannung der Filamente oder des Multifilament-Garns nach dem Verfestigungspunkt gemessen und der Abstand des Fadenführers zu dem Verfestigungspunkt und damit zu der Düsenplatte in Abhängigkeit von der gemessenen Fadenspannung verändert wird. 40
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenspannung kontinuierlich gemessen und der Abstand des Fadenführers zu dem Verfestigungspunkt in Abhängigkeit von der gemessenen Fadenspannung taktweise verändert wird. 45

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenspannung unmittelbar nach dem ersten Fadenführer nach der Düsenplatte gemessen wird. 5

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fadenspannung an mehreren Stellen stromab des ersten Fadenführers nach der Düsenplatte gemessen und die Veränderung des Abstandes des Fadenführers nach einer Mittelwertbildung der Meßwerte verändert wird. 10

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Änderungen der Fadenspannung durch die Changierung beim Aufwickeln des Multifilament-Garns mittels eines großen Verlegedreiecks in Richtung stromauf gedämpft werden. 15

6. Vorrichtung zur Herstellung eines Multifilament-Garns (6) aus einem thermoplastischen Polymer, mit einer Düsenplatte (1) zum Erzeugen von Filamenten (2) aus einem thermoplastischen Polymer, mindestens einem höhenveränderlich angeordneten Fadenführer, und einer Einrichtung zum Aufwickeln des durch Schmelzspinnen erzeugten Multifilament-Garns, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Antrieb (10) für eine höhenveränderliche Einstellung des Fadenführers (5; 5, 9; 39) relativ zu dem Verfestigungspunkt (4) der Filamente (2) vorgesehen ist, daß mindestens ein Sensor (8) zur Ermittlung der Fadenspannung der Filamente (2) oder des Multifilament-Garns (6) vorgesehen ist und daß eine Steuer- oder Regeleinrichtung (18) für den Antrieb (10) in Abhängigkeit von der ermittelten Fadenspannung durch den Sensor (8) vorgesehen ist. 20
25
30
35

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fadenführer (5) zur Bildung des Multifilament-Garns (6) ausgebildet und der Sensor (8) unmittelbar stromab des Fadenführers (5) angeordnet ist. 40

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fadenführer (5) und der Sensor (8) über den Antrieb (10) gemeinsam höhenveränderlich einstellbar angeordnet sind. 45

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fadenführer (5; 39) zugleich zur Präparation der Filamente (2) und/oder des Multifilament-Garns (6) ausgebildet ist. 50

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung einen beweglich angeordneten Kopffadenführer (42) oder eine bewegliche Galette (21) aufweist. 55

Claims

1. A method of producing a multifilament yarn from a thermoplastic polymer, comprising the steps of producing filaments by an injector plate by melt-spinning, cooling the filaments to harden them, drawing off and winding the filaments, guiding the filaments after a point of consolidation by a yarn guiding element being designed and arranged to be movable in a vertical direction, especially by combining the filaments to form the multifilament yarn, **characterized in that** the yarn tension of the filaments or the multifilament yarn is sensed after the point of consolidation and the distance between the yarn guiding element and the point of consolidation is varied in response to the sensed yarn tension.
2. The method of claim 1, **characterized in that** the yarn tension is continuously sensed and the distance between the yarn guiding element and the point of consolidation is varied in response to the sensed yarn tension in a clocked manner.
3. The method of claim 1 or 2, **characterized in that** the yarn tension is sensed directly downstream of the first yarn guiding element being located directly downstream of an injector plate.
4. The method of claim 1, **characterized in that** the yarn tension is sensed at a plurality of locations downstream of a first yarn guiding element being located downstream of an injector plate, and the distance of the yarn guiding element with respect to the point of consolidation is varied in response to a mean value of the sensed values.
5. The method of claim 1, **characterized in that** the variation in yarn tension due to traversing movements during winding of the multifilament yarn are dampened in an upstream direction by a great triangle of placement.
6. An apparatus for producing a multifilament yarn (6) from a thermoplastic polymer, comprising an injector plate (1) being designed and arranged to produce filaments (2) from a thermoplastic polymer, at least one yarn guiding element, the at least one yarn guiding element being designed and arranged to be movable in a vertical direction, a unit for winding the multifilament yarn produced by melt-spinning, **characterized in that** a drive (10) is arranged for the change the vertical position of the yarn guiding element (5; 5, 9; 39) with respect to the point of consolidation (4) of the filaments (2), **in that** at least one sensor (8) is provided, the sensor being designed and arranged to sense the yarn tension of the filaments (2) or of the multifilament yarn (6), and **in that** a control unit (18) is provided, the control unit being

designed and arranged to control the drive (10) in response to the yarn tension sensed by the sensor (8).

7. The apparatus of claim 6, **characterized in that** the yarn guiding element (5) is designed and arranged to form the multifilament yarn (6) and **in that** the sensor (8) is arranged directly downstream of the yarn guiding element (5).
8. The apparatus of claim 6 or 7, **characterized in that** the yarn guiding element (5) to form the multifilament yarn (6) and the sensor (8) are designed and arranged to commonly change their vertical position by the drive (10).
9. The apparatus of one or more of the claim 6 to 8, **characterized in that** the yarn guiding element (5; 39) is designed and arranged to prepare the filaments (2) and/or the multifilament yarn (6).
10. The apparatus of one or more of the claim 6 to 9, **characterized in that** the apparatus further comprises a head yarn guiding element (42), the head yarn guiding element being designed and arranged to be movable, or a galette element (21), the galette element being designed and arranged to be movable.

Revendications

1. Procédé de production d'un fil multifilament en polymère thermoplastique dont les filaments sont produits par filage en fusion dans un corps de filière, solidifiés par refroidissement, tirés et bobinés, dans lequel les filaments sont guidés après le point de solidification dans un guide-fil disposé à une hauteur variable, en particulier réunis pour former le fil multifilament, **caractérisé en ce que** la tension des filaments ou du fil multifilament est mesurée après le point de solidification et **en ce que** la distance entre le guide-fil et le point de solidification et donc le corps de filière est modifiée en fonction de la tension de fil mesurée.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la tension de fil est mesurée en continu et **en ce que** la distance entre le guide-fil et le point de solidification est modifiée par impulsions en fonction de la tension de fil mesurée.
3. Procédé selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisé en ce que** la tension de fil est mesurée immédiatement en aval du premier guide-fil après le corps de filière.
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en**

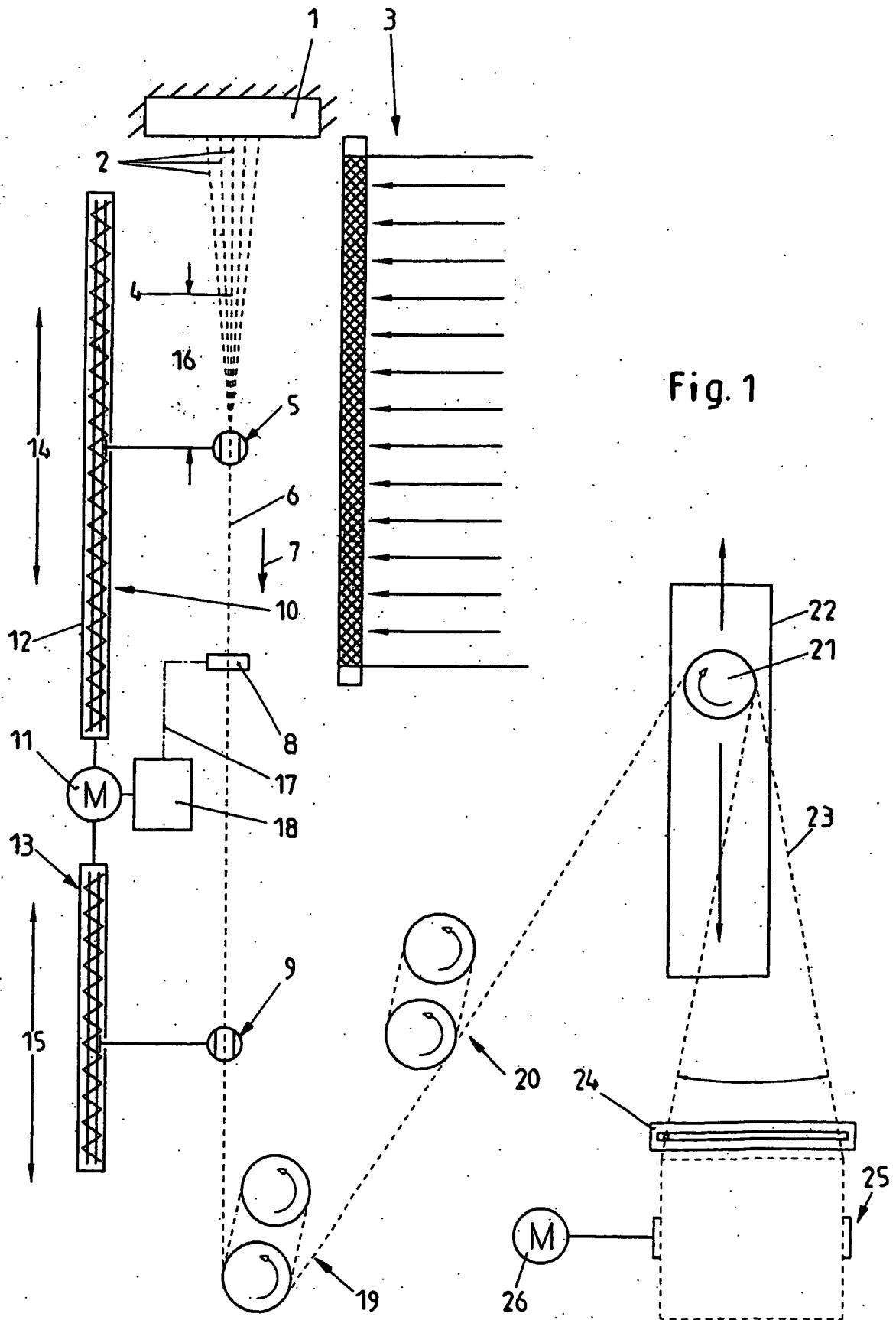
ce que la tension de fil est mesurée à plusieurs endroits en aval du premier guide-fil après le corps de filière et **en ce que** la modification de la distance du guide-fil s'effectue après un moyennage des valeurs mesurées.

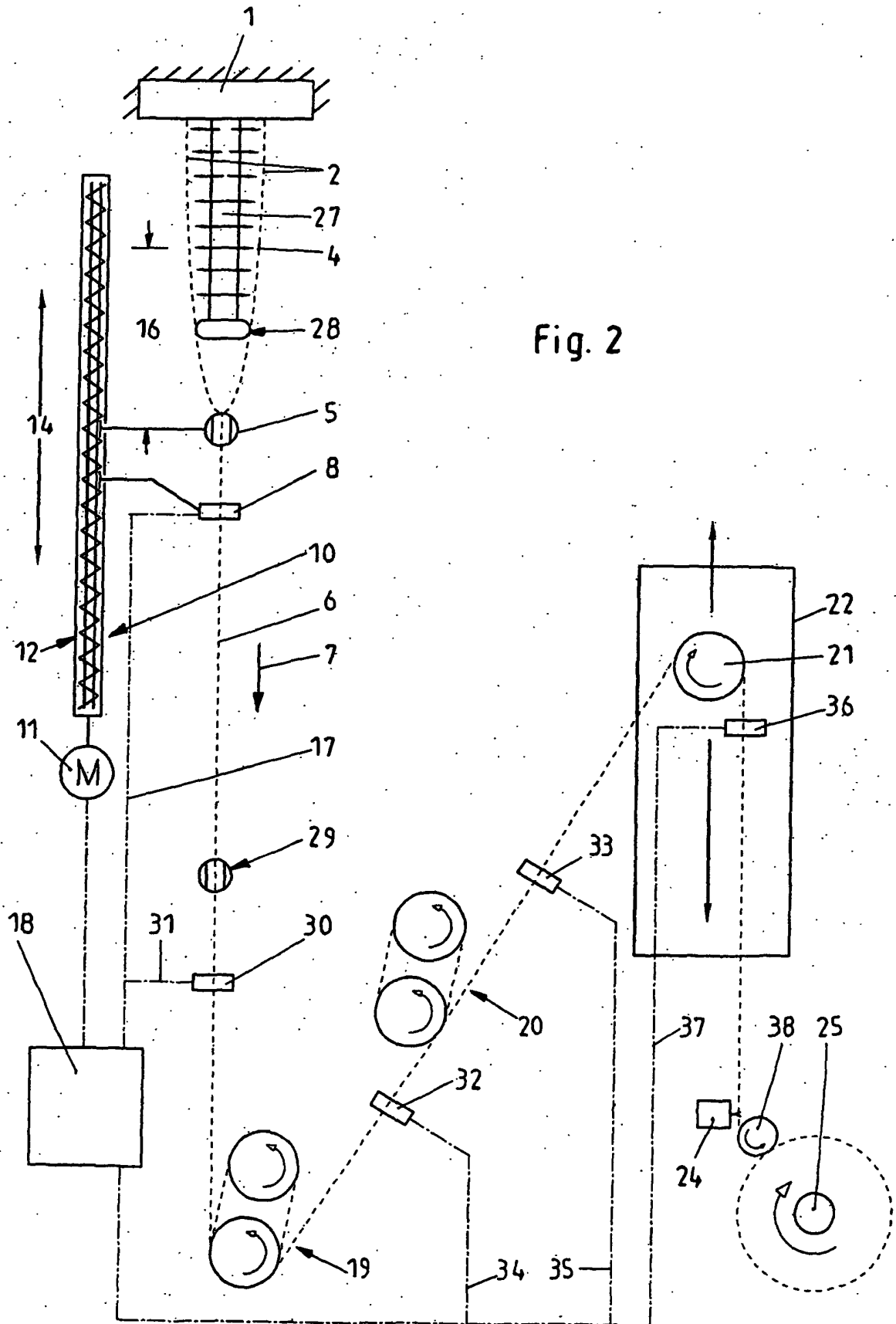
5

5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les variations de la tension de fil sont amorties en direction de l'amont par le va-et-vient lors du bobinage du fil multifilament au moyen d'un grand triangle de trancanage. 10
6. Dispositif permettant de fabriquer un fil multifilament (6) en polymère thermoplastique, avec un corps de filière (1) pour produire des filaments (2) en polymère thermoplastique, au moins un guide-fil disposé à une hauteur variable et un système de bobinage du fil multifilament obtenu par filage en fusion, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un entraînement (10) permettant de régler le guide-fil (5 ; 5, 9 ; 39) à une hauteur variable par rapport au point de solidification (4) des filaments (2), **en ce qu'il** est prévu au moins un capteur (8) pour détecter la tension de fil des filaments (2) ou du fil multifilament (6), et **en ce qu'il** est prévu un système (18) permettant de commander ou régler l'entraînement (10) en fonction de la tension de fil détectée par le capteur (8). 20 25
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le guide-fil (5) est configuré pour former le fil multifilament (6) et **en ce que** le capteur (8) est disposé immédiatement en aval du guide-fil (5). 30
8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** le guide-fil (5) et le capteur (8) sont disposés de façon à pouvoir être réglés en hauteur conjointement au moyen de l'entraînement (10). 35
9. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** le guide-fil (5 ; 39) est configuré pour assurer en même la préparation des filaments (2) et/ou du fil multifilament (6). 40
10. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 6 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif présente un guide-fil à tête mobile (42) ou une galette mobile (21). 45

50

55





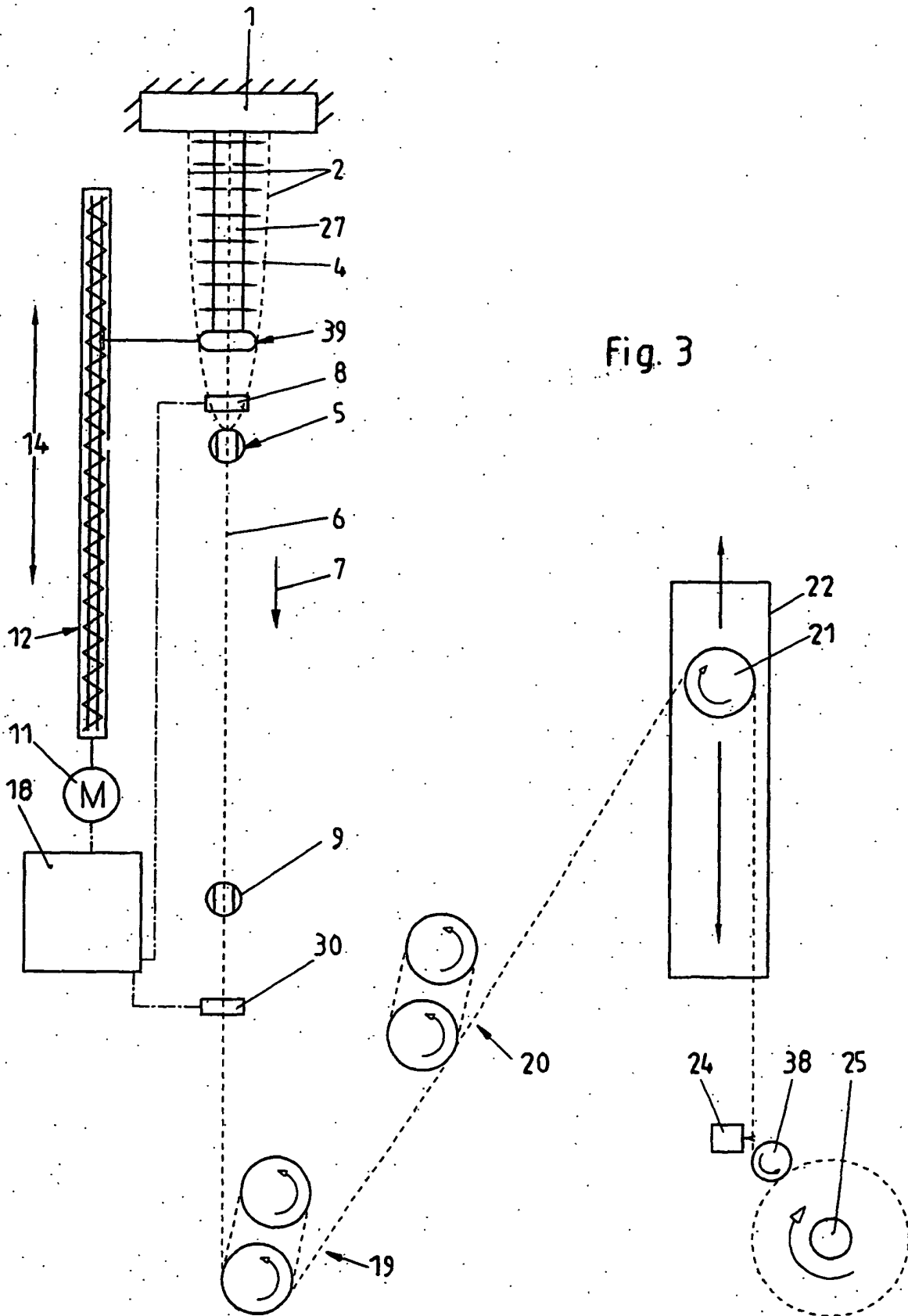
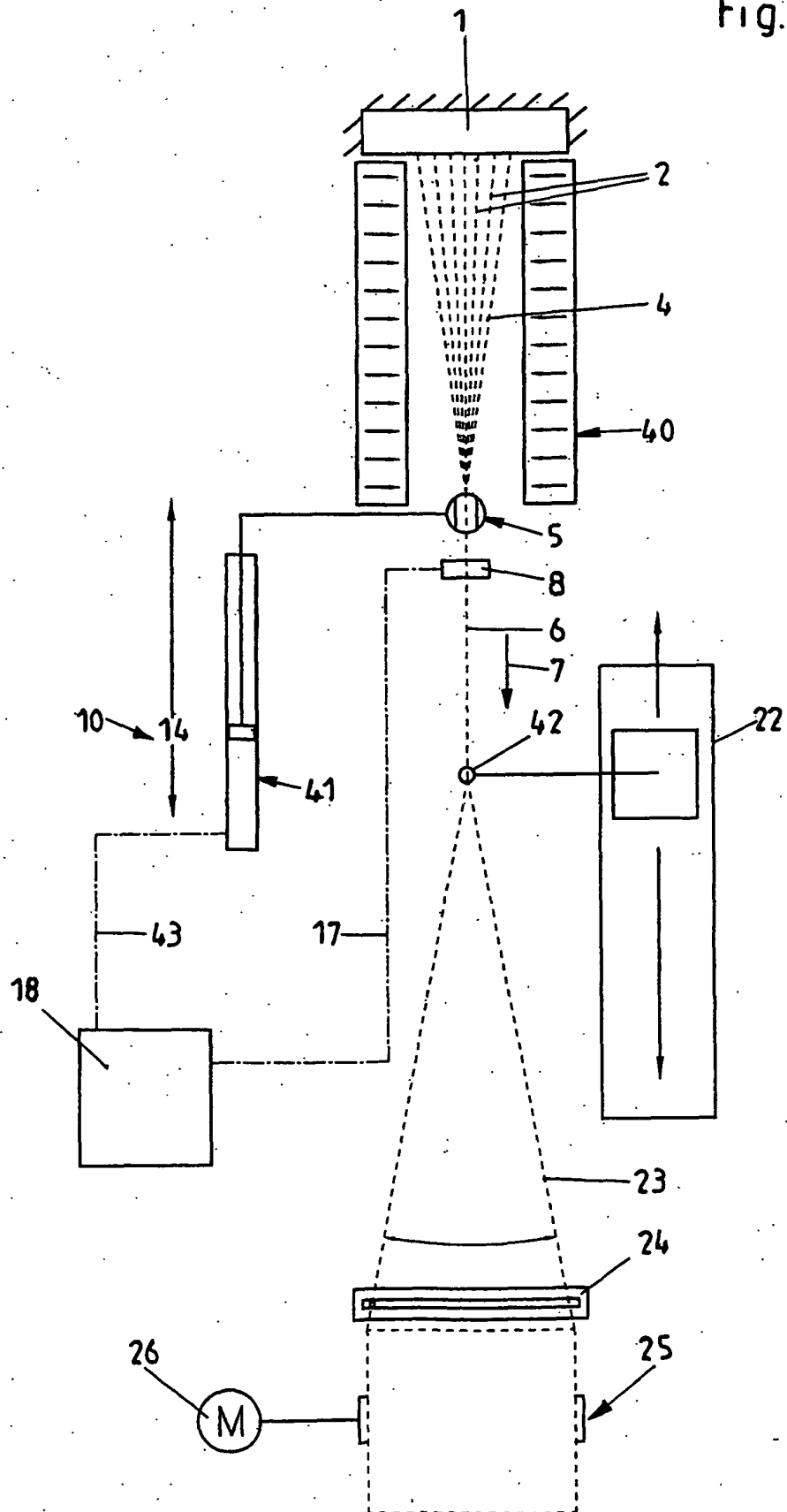


Fig. 4



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

- EP 0957187 A2 [0003]