

(19)



(11)

EP 2 800 828 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.03.2017 Patentblatt 2017/10

(51) Int Cl.:
D02G 1/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13700622.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/050050

(22) Anmeldetag: **03.01.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/102642 (11.07.2013 Gazette 2013/28)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM KRÄUSELN EINES MULTIFILEN FADENS

METHOD AND DEVICE FOR CRIMPING A MULTIFILAMENT THREAD

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE FRISAGE D'UN FIL MULTIFILAMENTAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **MATTHIES, Claus**
24647 Ehndorf (DE)
- **HUBERT, Christian**
24536 Neumünster (DE)

(30) Priorität: **07.01.2012 DE 102012000166**

(74) Vertreter: **Neumann, Ditmar**
KNH Patentanwälte Kahlhöfer Neumann
Röbler Heine PartG mbB
Postfach 10 33 63
40024 Düsseldorf (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.11.2014 Patentblatt 2014/46

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 554 642 JP-A- H05 287 631
US-A- 5 727 293

(72) Erfinder:
• **STÜNDL, Mathias**
22880 Wedel (DE)

EP 2 800 828 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] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Kräuseln eines multifilen Fadens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung zum Kräuseln eines multifilen Fadens gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Beim Schmelz spinnen von synthetischen multifilen Fäden ist es bekannt, dass den Fäden vor dem Aufwickeln eine Kräuselung der Filamentstränge aufgeprägt wird. Die Herstellung derartiger Kräuselungen in einem multifilen Faden werden vorzugsweise nach dem Stauchkammerprinzip erzeugt. Dabei wird der multifile Faden mittels einer Förderdüse pneumatisch geführt und in eine Stauchkammer geblasen. Die Förderdüse weist hierzu einen Fadenkanal auf, der zur Erzeugung eines Druckluftstromes mit einer Druckluftquelle gekoppelt ist. Über den Druckluftstrom wird der Faden sodann in eine Stauchkammer geführt, in welcher der Faden zu einem Fadenstopfen gestaucht wird. Dabei legen sich die Filamentstränge des Fadens in Schlingen und Bögen auf der Oberfläche des Fadenstopfens ab und werden über den Druckluftstrom komprimiert. Der Fadenstopfen wird anschließend außerhalb der Stauchkammer zu dem gekräuselten Faden aufgelöst. Ein derartiges Verfahren sowie eine derartige Vorrichtung sind beispielsweise aus der EP 0 554 642 A1 bekannt.

[0003] Bei dem bekannten Verfahren und bei der bekannten Vorrichtung wird die Bildung des Fadenstopfens überwacht, um einerseits keine ungewünschte Ausblaseung des Fadenstopfes aus der Stauchkammer zu erhalten und um andererseits ein Verstopfen der Stauchkammer zu vermeiden. Zur Überwachung wird am Auslass der Förderdüse ein Druck des Druckluftstromes gemessen. Um möglichst konstante Bedingungen bei der Bildung des Fadenstopfens zu erhalten, wird der Ist-Wert der Druckmessung mit einem Soll-Wert oder einem Soll-Wert-Bereich verglichen. Für den Fall, dass eine zulässige Abweichung zwischen dem Ist-Wert und dem Soll-Wert festgestellt wird, erfolgt eine Regulierung einer Fadenstopfengeschwindigkeit, die über eine Nadelwalze auf der Auslassseite der Stauchkammer bestimmt wird.

[0004] Das bekannte Verfahren und die bekannte Vorrichtung bieten somit die Möglichkeit, vorgegebene Soll-Werte eines Druckes des Druckluftstromes einzuhalten. Damit lassen sich aber ein Füllungsgrad der Stauchkammer bzw. eine Position des Fadenstopfens jedoch nicht erfassen, so dass ungewünschte Effekte wie beispielsweise ein Ausblasen des Fadenstopfens trotzdem eintreten können. Darüber hinaus sind bei Produktumstellungen Anpassungen des Druckluftstromes in Abhängigkeit vom jeweiligen Titer des Fadens erforderlich, die zwangsläufig eine Veränderung der Soll-Werte und neue Soll-Wert-Vorgaben des Druckes des Druckluftstromes verursachen.

[0005] Bei dem bekannten Verfahren und bei der bekannten Vorrichtung wird zur Vermeidung derartiger Nachteile versucht die Position des Fadenstopfens durch

optische Sensoren zu erfassen. Derartige optische Erfassungssysteme haben jedoch nur eine begrenzte Einsatzmöglichkeit, da die Umgebung der Kräuselung aufgrund von hohen Temperaturen und eine Vielzahl von herumfliegenden Partikeln wie beispielsweise Präparationsreste und Farbpartikel zu einer schnellen Verschmutzung führen. Die Praxis hat gezeigt, dass optische Systeme völlig ungeeignet sind, in der Umgebung einer Stauchkammer zuverlässig zu arbeiten.

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Kräuseln eines multifilen Fadens der gattungsgemäßen Art derart weiterzubilden, dass eine effektive Überwachung der Kräuselung unter Berücksichtigung der realen Stopfenposition des Fadenstopfens innerhalb der Stauchkammer möglich ist.

[0007] Ein weiteres Ziel der Erfindung liegt darin, das gattungsgemäße Verfahren und die gattungsgemäße Vorrichtung zum Kräuseln eines multifilen Fadens derart zu verbessern, dass bei einem Produktwechsel eine selbsttätige Prozessoptimierung ausführbar ist.

[0008] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen nach Anspruch 7 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind durch die Merkmale und Merkmalskombinationen der jeweiligen Unteransprüche definiert.

[0010] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass der in die Stauchkammer eintretende Druckluftstrom je nach Lage des Fadenstopfens innerhalb der Stauchkammer zu unterschiedlichen Überdrücken führt. So wurde erkannt, dass trotz gasdurchlässiger Wandungen an der Stauchkammer sich unterschiedliche Druckverhältnisse in der Stauchkammer in Abhängigkeit von der Position des Fadenstopfens ausbilden. Diese Erkenntnis macht sich die Erfindung zu Nutze, so dass mehrere Drücke des Druckluftstromes innerhalb der Stauchkammer in mehreren auf die Länge der Stauchkammer verteilt ausgebildeten Messstellen gemessen wird. So lässt sich allein aus dem Verhältnis der Drücke zueinander ableiten, wie groß der Füllungsgrad der Stauchkammer ist.

[0011] Die Überwachungseinrichtung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist hierzu mehrere Drucksensoren zur Messung mehrere Drücke des Druckluftstromes innerhalb der Stauchkammer auf, die über die Länge der Stauchkammer auf mehrere Messstellen verteilt angeordnet sind. So können mehrere Drücke des Druckluftstromes innerhalb der Stauchkammer in mehreren Messstellen gleichzeitig gemessen werden, um mit Hilfe der Auswertung zu einer optimalen Prozesseinstellung zu gelangen.

[0012] Um mit wenigen Messstellen und Druckmessungen eine Überwachung der Fadenstopfenbildung zu erhalten, wird die Verfahrensvariante bevorzugt angewendet, bei welcher zumindest ein Einlaufdruck des Druckluftstromes im Einlassbereich der Stauchkammer und ein Staudruck des Druckluftstromes im Staubereich der Stauchkammer gemessen wird. Damit lassen sich

bereits aus zwei an unterschiedlichen Messstellen durchgeführten Druckmessungen allein aus den Verhältnissen der Drücke zueinander der Füllungsgrad der Stauchkammer und die jeweilige Position des Fadenstopfes ermitteln.

[0013] Zur Optimierung des Prozesses wird dabei die Verfahrensvariante vorteilhaft genutzt, bei welcher das Stauchen und/oder das Abführen des Fadenstopfes in Abhängigkeit von einem Verhältnis zwischen zumindest zwei Drücken des Druckluftstromes durch Verändern von zumindest einem Einstellungsparameter gesteuert oder geregelt wird. Das Verhältnis zwischen den gemessenen Drücken lässt erkennen, ob die Kräuselung mit den gewählten Einstellungsparametern fortgeführt oder verändert werden muss.

[0014] So hat sich bei der Messung des Einlaufdruckes und des Staudruckes innerhalb der Stauchkammer gezeigt, dass das Verhältnis zwischen dem über eine Messzeit gemittelten Einlaufdruck und dem über die Messzeit gemittelten Staudruck einen bestimmten Zahlenwert aufweisen sollte, um bei der Kräuselung eine hohe Qualität und Gleichmäßigkeit zu erhalten. So ist die Verfahrensvariante bevorzugt eingesetzt, bei welcher das Verhältnis zwischen dem über eine Messzeit gemittelten Einlaufdruck und dem über die Messzeit gemittelten Staudruck gebildet wird und bei welchem bei einem Zahlenwert des Verhältnisses im Bereich von 0,75 bis 1,15 keine Änderungen des Einstellparameters ausgeführt werden. Solange die Drücke im Einlassbereich und im Stauchbereich der Stauchkammer ein derartiges Verhältnis aufweisen, liegt eine für die Kräuselung vorteilhafte Betriebseinstellung vor.

[0015] Demgegenüber wird bei dem Verhältnis am Einlaufdruck zu Stauchdruck mit dem Zahlenwert $<0,75$ der Einstellungsparameter derart verändert, dass sich eine Stopfengeschwindigkeit des Fadenstopfes verlangsamt. In diesem Fall ist der Staudruck wesentlich höher als der Einlaufdruck in der Stauchkammer, was auf einen ungenügenden Füllungsgrad der Stauchkammer hindeutet. Insoweit wird durch eine dann erfolgende Verlangsamung der Stopfengeschwindigkeit des Fadenstopfes der Füllungsgrad der Stauchkammer wieder erhöht und in den optimalen Bereich gebracht.

[0016] Demgegenüber deutet ein Zahlenwert das Verhältnis der Drücke mit $>1,15$ darauf hin, dass der Füllungsgrad innerhalb der Stauchkammer zu groß ist, so dass sich die Position des Fadenstopfes dem Einlassbereich der Stauchkammer nähert. In diesem Fall wird die Verfahrensvariante eingesetzt, bei welcher der Einstellungsparameter derart verändert wird, dass sich die Stopfengeschwindigkeit des Fadenstopfes erhöht. Damit lassen sich Verstopfungen der Stauchkammer völlig vermeiden.

[0017] Das erfindungsgemäße Verfahren ist unabhängig von dem eingestellten statischen Druck des Druckluftstromes, der je nach Produkt und Fadentiter unterschiedliche Werte aufweisen kann. Allein aus dem Verhältnis der Drücke des Druckluftstromes innerhalb der

Stauchkammer lassen sich die zur Überwachung der Kräuselung wichtigen Parameter ablesen.

[0018] Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird bevorzugt in der Weiterbildung eingesetzt, bei welcher einer der Drucksensoren einem Einlassbereich der Stauchkammer und zumindest ein weiterer Drucksensor einem Stauchbereich der Stauchkammer zugeordnet sind. So können zwei durch den Füllungsgrad der Stauchkammer unterschiedlich veränderte Drücke des Druckluftstromes erfasst werden.

[0019] Darüber hinaus lässt sich vorteilhaft ein weiterer Drucksensor einem Auslassbereich der Stauchkammer zuordnen. Hierbei kann insbesondere das Verhältnis zwischen einem Auslaufdruck und einem Staudruck einen zu geringen Füllungsgrad der Stauchkammer signalisieren.

[0020] Um die durch die Drucksensoren erfassten Messwerte direkt und schnell analysieren zu können, weist die Überwachungseinrichtung eine Auswertungs-elektronik auf, die mit den Drucksensoren verbunden ist. Dabei können digitale oder analoge Techniken verwendet werden, um entsprechende Messwertauswertungen zu erhalten.

[0021] Um möglichst einen schnellen Eingriff bei der Überwachung der Fadenstopfenbildung zu ermöglichen, wird die vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung genutzt, bei welcher der Auswertungs-elektronik ein Signalgeber zugeordnet ist, welcher in Abhängigkeit von einem Verhältnis zwischen mehreren Drücken des Druckluftstromes ein Steuersignal erzeugt. So kann das aus den Mittelwerten der Druckmessung erzeugte Verhältnis unmittelbar genutzt werden, um ein Steueralgorithmus auszulösen.

[0022] Hierzu ist gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Überwachungseinrichtung mit einer Steuereinrichtung verbunden, die auf ein oder mehrere Steuermittel zum Stauchen und Abführen des Fadenstopfes innerhalb der Stauchkammer einwirkt. So besteht die Möglichkeit, die Überwachungseinrichtung in einen Regelkreis einzubinden, um einen multifilen Faden mit hoher Gleichmäßigkeit zu kräuseln.

[0023] Um den Füllungsgrad und damit die Position des Fadenstopfes innerhalb der Stauchkammer zu beeinflussen, wird das Steuermittel bevorzugt durch ein angetriebenes Förderwalzenpaar am Stopfenauslass der Stauchkammer gebildet, so dass das Abführen des Fadenstopfes durch die Drehzahl der Förderwalzen bestimmt ist.

[0024] Grundsätzlich wird die Fortbewegung des Fadenstopfes innerhalb der Stauchkammer auch durch eine Reibung bestimmt, die sich zwischen den Fadenstopfen und den Wandungen der Stauchkammer ausbildet. Diese lässt sich vorteilhaft auch dadurch beeinflussen, dass das Steuermittel durch eine Absaugereinrichtung am äußeren Umfang der Stauchkammer gebildet ist, durch welche die Druckluft abgesaugt wird. Darüber hinaus kann durch die Steuerung der Absaugung der

Druckluft zusätzlich der Förderanteil des Druckluftstroms gemindert oder verstärkt werden.

[0025] Es sind jedoch auch Systeme bekannt, bei welcher der Fadenstopfen nach dem Texturieren unmittelbar auf einer Kühltrommel abgelegt wird. Derartige Kühltrommeln sind daher ebenfalls als Steuermittel geeignet, um den am Umfang der Kühltrommel geführten Fadenstopfen mit veränderter Umfangsgeschwindigkeit zur Erhöhung oder zur Verlangsamung der Stopfengeschwindigkeit abzuführen.

[0026] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist somit besonders geeignet, um multifile Fäden mit einer hochqualitativen gleichmäßigen Kräuselung zu versehen. Aufgrund der hohen Flexibilität der Überwachungseinrichtung können hierbei multifile Fäden mit einem Gesamttiter im Bereich von 300 den. bis 12.000 den. texturiert werden. So lassen sich textile Fäden, Teppichgarne und auch Technischgarne vorteilhaft kräuseln.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nun nachfolgend anhand einiger Ausführungsbeispiele der gattungsgemäßen Vorrichtung unter Bezug der beigelegten Figuren näher erläutert.

[0028] Es stellen dar:

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

Fig. 2 schematisch eine Querschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Fig. 3 schematisch eine Querschnittansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung

[0029] In Fig. 1 ist ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch in einer Querschnittansicht dargestellt. Die Vorrichtung weist eine Förderdüse 1 auf, die einen vertikal verlaufenden Fadenkanal 3 enthält. Der Fadenkanal 3 erstreckt sich von einem Fadeneinlass 7 an der Oberseite der Förderdüse 1 bis zu einem Fadenauslass 6 an der Unterseite der Förderdüse 1. Im oberen Bereich der Förderdüse 1 münden mehrere Druckluftkanäle 4 in den Fadenkanal, und verbinden diesen mit einer Druckluftquelle 5. Zwischen der Förderdüse 1 und der Druckluftquelle 5 sind noch weitere hier nicht dargestellte Mittel zur Führung und Aufbereitung der Druckluft vorgesehen. So ist es beispielsweise üblich, die Druckluft vor Eintritt in den Fadenkanal 3 zu erwärmen.

[0030] An der Unterseite der Förderdüse 1 schließt sich unmittelbar eine Stauchkammer 2 an, die durch gasdurchlässige Kammerwände 8 begrenzt ist und innerhalb einer Saugkammer 10 gehalten wird. Die Kammerwände 8 weisen in diesem Ausführungsbeispiel eine Vielzahl von Öffnungen 9 auf, die den Innenraum der Stauchkammer 2 mit der äußeren Saugkammer 10 verbinden. Die Saugkammer 10 ist mit einer hier nicht dargestellten Absaugeinrichtung über einen Saugstutzen 29 verbunden.

[0031] Die Stauchkammer 2 schließt sich mit einem Stauchkammereinlass 27 unmittelbar an dem Fadenauslass 6 der Förderdüse 1 an. Die Stauchkammer 2 erstreckt sich von dem Stauchkammereinlass 27 bis zu einem Stauchkammerauslass 28.

[0032] Unterhalb der Stauchkammer 2 ist ein Förderwalzenpaar 17 angeordnet, das zwischen sich einen Förderspalt zur Förderung eines Fadenstopfens 26 bildet. Das Förderwalzenpaar 17 wird über einen Walzenantrieb 18 angetrieben, der mit einem Steuergerät 19 gekoppelt ist.

[0033] Zur Überwachung der Stopfenbildung eines Fadenstopfens innerhalb der Stauchkammer 2 ist eine Überwachungseinrichtung 11 vorgesehen. Die Überwachungseinrichtung 11 wird in diesem Ausführungsbeispiel durch zwei Drucksensoren 12.1 und 12.2 gebildet, die auf zwei auf die Länge der Stauchkammer 2 verteilt ausgebildeten Messstellen 13.1 und 13.2 angeordnet sind. Die Messstelle 13.1 mit dem Drucksensor 12.1 ist in einem Einlaufbereich der Stauchkammer 2 kurz unterhalb des Stauchkammereinlasses 27 angeordnet. Die Messstelle 13.2 mit dem Drucksensor 12.2 ist in einem mittleren Bereich der Stauchkammer gehalten, der hier als Stauchbereich der Stauchkammer 2 bezeichnet ist.

[0034] Die Drucksensoren 12.1 und 12.2 sind mit einer Auswertungselektronik 14 gekoppelt, die mit einem Signalgeber 15 zur Erzeugung eines Steuersignales zusammenwirkt. Der Signalgeber 15 ist mit einer Steuereinrichtung 16 verbunden. Die Steuereinrichtung 16 ist in diesem Fall direkt mit dem Steuergerät 19 des Walzenantriebes 18 gekoppelt.

[0035] Im Betrieb wird über die Druckluftquelle 5 innerhalb des Fadenkanals 3 der Förderdüse 1 ein Druckluftstrom erzeugt, der einen über den Fadeneinlass 7 eingesaugten Faden 25 in die Stauchkammer 2 fördert. Hierbei wird der Druckluftstrom über den Fadenauslass 6 in die Stauchkammer 2 eingeblasen. Zur Kräuselung des Fadens wird bei Prozessbeginn der Stauchkammerauslass 28 für kurze Zeit geschlossen, damit sich ein Fadenstopfen 26 innerhalb der Stauchkammer 2 staut. Sobald die Bildung eines Fadenstopfens 26 einsetzt, wird der Stauchkammerauslass 28 geöffnet und der Fadenstopfen 26 wird abgeführt und über das Förderwalzenpaar 17 gefördert. Bei der Bildung des Fadenstopfens 26 werden die den multifilen Faden 25 bildenden einzelnen Filamentstränge durch den Druckluftstrom zu Schlingen und Bögen auf der Oberfläche des Fadenstopfens 26 abgelegt und komprimiert. Um eine gleichmäßige Kräuselung der Filamentstränge zu erhalten, ist die Position des Fadenstopfens innerhalb der Stauchkammer 2, die den Füllungsgrad der Stauchkammer 2 bestimmt, möglichst konstant zu halten. Insbesondere ist darauf zu achten, dass die Stauchkammer 2 keinen zu hohen Füllungsgrad aufweist, der zu einer Verstopfung des Fadenauslasses 6 der Förderdüse 1 führen kann. Andererseits muss verhindert werden, dass der Fadenstopfen durch den an der Oberfläche wirkenden Druckluftstrom nicht aus der Stauchkammer 2 ausgeblasen wird.

[0036] Zur Überwachung wird über den Drucksensor 12.1 der Überwachungseinrichtung 11 in dem Einlaufbereich der Stauchkammer 2 ein Einlaufdruck p_E gemessen. Gleichzeitig wird in der zweiten Messstelle 13.2 durch den zweiten Drucksensor 12.2 ein Staudruck p_S gemessen. Die Druckmesswerte in den Messstellen 13.1 und 13.2 werden von den Drucksensoren 12.1 und 12.2 unmittelbar der Auswertungelektronik 14 zugeführt. Innerhalb der Auswertungelektronik 14 wird über eine Messzeit die erzeugten Signale der Drucksensoren 12.1 und 12.2 gemittelt, um jeweils einen Mittelwert des Einlaufdruckes p_E und einen Mittelwert des Staudruckes p_S zu erhalten. Die Mittelwerte für den Einlaufdruck p_E und dem Staudruck p_S werden miteinander verglichen bzw. im Verhältnis zueinander gesetzt. Für den Fall, dass beide Drücke annähernd ein gleichgroßes Druckniveau aufweisen, ist ein zulässiger Füllungsgrad der Stauchkammer 2 erreicht, so dass keine Änderungen erforderlich sind. In diesem gilt annähernd $p_E = p_S$.

[0037] Es hat sich gezeigt, dass ein Verhältnis zwischen dem Einlaufdruck p_E und dem Staudruck p_S mit dem Zahlenwert $p_E/p_S = 0,75$ bis $1,15$ ein für den Kräuselungsprozess vorteilhafte Füllung der Stauchkammer 2 kennzeichnet. Solange der Einlaufdruck p_E und der Staudruck p_S sich in diesem Bereich bewegen, sind keine Änderungen von Einstellungsparametern erforderlich.

[0038] Für den Fall, dass das Verhältnis zwischen dem Einlaufdruck p_E und dem Staudruck p_S den Zahlenwert von $p_E/p_S < 0,75$ unterschreitet, tritt ein Zustand ein, bei welchem der Staudruck p_S ein höheres Druckniveau aufweist als der Einlaufdruck p_E . Dies deutet daraufhin, dass der Druckluftstrom den Einlaufbereich der Stauchkammer 2 im Wesentlichen als ein Freistrahle passiert ohne über die Öffnungen 9 der Wandungen 8 abgeführt zu werden. Dies deutet auf einen geringen Füllungsgrad der Stauchkammer 2 hin, so dass der Fadenstopfen 26 eine Position im unteren Bereich der Stauchkammer 2 aufweisen muss.

[0039] In diesem Fall wird über den Signalgeber 15 ein Steuersignal zur Veränderung des Einstellungsparameters des Steuermittels generiert. In diesem Fall ist der Einstellungsparameter eine Steuerfrequenz, die dem Steuergerät 19 des Walzantriebes 18 über die Steuereinrichtung 16 unmittelbar zugeführt wird. Die Steuerfrequenz bewirkt an dem Walzantrieb 18 eine Verlangsamung der Fördergeschwindigkeit des Förderwalzenpaares 17, so dass die Stopfengeschwindigkeit des Fadenstopfens 26 abnimmt. Damit steigt die Position des Fadenstopfens innerhalb der Stauchkammer 2 und der Füllungsgrad der Stauchkammer 2 erhöht sich.

[0040] Für den Fall, dass das Druckniveau des Einlaufdruckes p_E ein zu hohes Druckniveau gegenüber dem Staudruck p_S aufzeigt, liegt ein zu hoher Füllungsgrad der Stauchkammer 2 vor, so dass die Position des Fadenstopfens 26 innerhalb der Stauchkammer 2 sich dem Stauchkammereinlass 27 nähert. In diesem Fall wird das Verhältnis zwischen dem Einlaufdruck p_E und dem Staudruck p_S zu einem Zahlenwert von $p_E/p_S > 1,15$

führen. Nun wird über den Signalgeber 15 ein Steuersignal generiert, das über die Steuereinrichtung 16 dem Steuergerät 19 zugeführt wird, um eine Erhöhung der Fördergeschwindigkeit des Förderwalzenpaares 17 zu erhalten. Damit wird die Stopfengeschwindigkeit des Fadenstopfens 26 erhöht, so dass sich der Füllungsgrad der Stauchkammer entsprechend verringert.

[0041] Während des Prozesses werden die Druckmessungen in den Messstellen 13.1 und 13.2 in regelmäßigen Zeitabständen oder kontinuierlich wiederholt, um damit das Stauchen und Abführen des Fadenstopfens innerhalb der Stauchkammer 2 zu regulieren.

[0042] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist somit besonders geeignet, um mit Hilfe eines als Steuermittel wirkenden Förderwalzenpaares 17 eine vergleichmäßigte und konstante Kräuselung eines multifilen Fadens auszuführen. Die auftretenden Prozessschwankungen sowie Druckschwankungen des Druckluftstromes können vorteilhaft kompensiert werden. Das Stauchen und die Ablage der Filamentstränge und das Abführen des Fadenstopfens erfolgen im Wesentlichen bei gleichbleibendem Füllungsgrad der Stauchkammer.

[0043] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel wird als Steuermittel zur Beeinflussung der Fadenstopfenbildung eine Fördergeschwindigkeit eines Förderwalzenpaares genutzt. Grundsätzlich sind jedoch auch andere Einstellungsparameter anderer Steuermittel veränderbar, um den Füllungsgrad der Stauchkammer 2 beim Kräuseln eines multifilen Fadens zu beeinflussen. So lassen sich beispielweise durch ein Unterdruck in der Saugkammer die Reibkräfte zwischen den Fadenstopfen und der Kammerwandung beeinflussen. Hierzu ist in Fig. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch in einer Querschnittsansicht dargestellt. Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist im Wesentlichen identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1, so dass nachfolgend nur die Unterschiede zur Vermeidung von Wiederholungen erläutert werden.

[0044] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Vorrichtung ebenfalls aus einer Förderdüse 1 und einer Stauchkammer 2 gebildet. Die Förderdüse 1 ist identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ausgebildet.

[0045] Die Stauchkammer 2 wird durch die gasdurchlässigen Kammerwände 8 gebildet, die konzentrisch zu dem Fadenauslass 6 des Fadenkanals 3 angeordnet sind. Am Umfang der Stauchkammer 2 ist eine Saugkammer 10 ausgebildet, die über einen Saugstutzen 29 mit einer Unterdruckquelle, in diesem Fall einem Gebläse 21, verbunden ist. Das Gebläse 21 wird über einen Gebläseantrieb 22 angetrieben, dem ein Steuergerät 19 zugeordnet ist.

[0046] Die Überwachungseinrichtung 11 weist in diesem Ausführungsbeispiel insgesamt drei Drucksensoren 12.1, 12.2 und 12.3 auf, die in drei auf der Länge der

Stauchkammer 2 gleichmäßig verteilte Messstellen 13.1, 13.2 und 13.3 gehalten sind. Um die innerhalb der Stauchkammer 10 durch den Druckluftstrom erzeugten Drücke zu messen, ist ein erster Drucksensor 12.1 in dem Einlaufbereich der Stauchkammer 2, ein zweiter Drucksensor 12.2 im Staubereich der Stauchkammer 2 und ein dritter Drucksensor 12.3 im Auslaufbereich der Stauchkammer 2 angeordnet. Der Auslaufbereich befindet sich hierbei im kurzen Abstand oberhalb des Stauchkammerauslasses 28.

[0047] Alle Drucksensoren 12.1 bis 12.3 sind mit einer Auswertungelektronik 14 verbunden, die mit einem Signalgeber 15 zusammenwirkt. Der Signalgeber 15 ist mit der Steuereinrichtung 16 gekoppelt, die unmittelbar auf das Steuergerät 19 des Gebläseantriebes 22 vom Gebläse 21 einwirkt, das als Steuermittel zur Beeinflussung der Stauchung des Fadenstopfens dient.

[0048] Die Funktion des in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiels ist identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1. Die Überwachung zum Stauchen und Abführen des Fadenstopfens erfolgt hierbei jedoch durch insgesamt drei Druckmessungen. So wird dem Einlaufbereich der durch den Druckluftstrom verursachte Einlaufdruck p_E im Einlaufbereich durch den Drucksensor 12.1 gemessen. Ein im Staubereich der Stauchkammer auftretender Staudruck p_S wird über den Drucksensor 12.2 erfasst. Ein auf der Auslassseite der Stauchkammer 2 anstehender Auslaufdruck p_A wird über den Drucksensor 12.3 gemessen.

[0049] Die Messwerte der Drucksensoren 12.1 bis 12.3 werden der Auswertungelektronik 14 zugeführt und über einen Zeitintervall jeweils zu einem Mittelwert geführt. Anschließend werden die Mittelwerte des Einlaufdruckes p_E , des Staudruckes p_S und des Auslaufdruckes p_A mit einander verglichen, um daraus den tatsächlichen Füllungsgrad der Stauchkammer 2 zu ermitteln. Für den Fall, dass der Füllungsgrad der Stauchkammer zu gering ist, wird über den Signalgeber 15 der Steuereinrichtung 16 ein Steuersignal zugeführt, das zu einer Erhöhung der Gebläsedrehzahl des Gebläseantriebes 22 führt. Dadurch erhöht sich ein in der Saugkammer 10 herrschender Unterdruck, so dass die Reibung zwischen den Fadenstopfen 26 und den Kammerwänden 8 der Stauchkammer 2 sich erhöht. Zusätzlich wird insbesondere im oberen Bereich der Stauchkammer 2 die Abfuhr des Druckluftstromes begünstigt, so dass eine verringerte Blaswirkung innerhalb der Stauchkammer 2 vorherrscht. Dies führt zu einer Vergrößerung der Füllung der Stauchkammer 2.

[0050] Im umgekehrten Fall, bei welchem die Füllung der Stauchkammer 2 zu hoch ist, wird über den Signalgeber 15 der Steuereinrichtung 16 ein Signal zugeführt, das zu einer verringerten Gebläsedrehzahl des Gebläses 21 führt. Damit wird der Unterdruck innerhalb der Saugkammer 10 verkleinert, so dass geringere Reibkräfte und größere Blaskräfte auf den Fadenstopfen 26 einwirken.

[0051] Das Hinzufügen einer im mittleren Bereich der

Stauchkammer ausgebildeten Messstelle ermöglicht eine sehr feinfühligkeit Einstellung der Stopfenbildung innerhalb der Stauchkammer 10. Aus der Relation zwischen den gemittelten Messwerten des Einlaufdruckes p_E , des Staudruckes p_S und des Auslaufdruckes p_A lassen sich Prozesseinstellungen ableiten, die zu einer besonderen Gleichmäßigkeit der Kräuselung in den Faden führt. Für den Fall, dass der Einlaufdruck und der Staudruck ein im Wesentlichen gleichgroßes Druckniveau aufzeigen und der Auslaufdruck ein deutlich geringeres Druckniveau hierzu zeigt, liegt eine für die Kräuselung gewünschte optimale Füllung der Stauchkammer vor. In dem Fall, bei welchem der Einlaufdruck ein deutliches höheres Druckniveau im Verhältnis zu dem Staudruck und dem Auslaufdruck zeigt, ist der Füllungsgrad der Stauchkammer 10 zu hoch. Es liegt eine Überfüllung vor, die im Extremfall sogar zu einer Verstopfung des Fadenauslasses 6 der Förderdüse 1 führen kann. In einem Betriebszustand, bei welchem der Auslaufdruck ein deutlich höheres Druckniveau im Verhältnis zu dem Einlaufdruck und dem Staudruck aufweist, liegt eine sogenannte Unterfütterung der Stauchkammer 10 vor. Die Stauchkammer 10 weist einen ungenügenden Füllungsgrad auf, was insbesondere zu einer ungleichmäßigen Kräuselung führt. Im Extremfall bricht die Kräuselung des Fadens ein. Insoweit ist das Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 besonders geeignet, um eine sehr feinfühligkeit Einstellung des Prozesses vornehmen zu können.

[0052] Bei der Kräuselung von multifilen Fäden wird der Druckluftstrom bevorzugt durch heiße Luft gebildet, so dass sich der Faden aufheizt. Damit wird es erforderlich, dass der aus dem Faden gebildete Fadenstopfen anschließend gekühlt wird. Die Kühlung des Fadenstopfens erfolgt üblicherweise am Umfang rotierender Kühltrommeln, die zur Aufnahme des Fadenstopfens mit einer vorbestimmten Umfangsgeschwindigkeit rotieren. Derartige Systeme lassen sich vorteilhaft auch für das erfindungsgemäße Verfahren nutzen, wobei die Kühltrommel als Steuermittel dient. So ist in Fig. 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Bei dem in Fig. 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Vorrichtung zum Kräuseln identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 jeweils aus einer Förderdüse 1 und einer Stauchkammer 2 gebildet. Der Stauchkammer 2 ist eine Überwachungseinrichtung 11 zugeordnet, die ebenfalls identisch zu dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 ist. Insoweit wird auf die zuvor genannte Beschreibung zu der Fig. 1 Bezug genommen.

[0053] Unterhalb der Stauchkammer 2 ist eine Kühltrommel 23 angeordnet, die am Umfang eine Kühlnut 31 aufweist. Die Kühlnut 31 der Kühltrommel 23 ist dem Stauchkammerauslass 28 zugeordnet, um den aus der Stauchkammer 2 austretenden Fadenstopfen 26 aufzunehmen und abzuführen. Dem Stauchkammerauslass 28 ist hierzu ein Auslassstutzen 30 zugeordnet, der unmittelbar vor der Kühlnut 31 der Kühltrommel 23 endet. Am Umfang der Kühltrommel 23 wird der Fadenstopfen 26 mittels einer Kühlluft gekühlt und nach der Kühlung

zu einem gekräuselten Faden aufgelöst.

[0054] Um das Stauchen und Abführen des Fadenstopfens 26 innerhalb der Stauchkammer 2 zu regulieren, wird mittels der Überwachungseinrichtung 11 der Einlaufdruck p_E im Einlaufbereich der Stauchkammer 2 und der Staudruck p_S im Staubereich der Stauchkammer 2 gemessen und ausgewertet. In Abhängigkeit von dem Verhältnis der Drücke zueinander wird über den Signalgeber 15 und der Steuereinrichtung 16 ein Steuergerät 19 des Kühltrommelantriebes 24 gesteuert, um die Kühltrommel 23 mit einer verlangsamten oder erhöhten Umfangsgeschwindigkeit zum Abführen des Fadenstopfens 26 anzutreiben. Somit lässt sich die Fadenstopfengeschwindigkeit zur Regulierung der Fadenstopfenbildung in der Stauchkammer 2 verändern.

[0055] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung sind besonders geeignet, um bei unbekannten Kräuselungsprozessen eine für die Kräuselung des multifilen Fadens selbsttätige Prozesseinstellung zur Erzeugung gleichmäßiger Produktqualitäten zu erhalten. Ebenso können Prozessschwankungen schnell und unverzüglich durch gezielte Maßnahmen ausgeglichen werden. Das auf Druckmessungen basierende Überwachungssystem ist zudem nicht anfällig gegen Verschmutzungen, so dass keine zusätzlichen Wartungszyklen erforderlich sind.

[0056] Die in den Ausführungsbeispielen nach den Fig. 1 bis 3 erwähnten Steuermittel und Einstellungsparameter zu Regulierung des Fadenstopfens sind nur beispielhaft. Grundsätzlich bestehen auch weitere alternative Möglichkeiten, um das Stauchen und Abführen des Fadenstopfens innerhalb der Stauchkammer zu beeinflussen. So lassen sich beispielsweise mechanische Klappelemente auf der Auslassseite der Stauchkammer nutzen, um die Reibung und damit die Abfuhr des Fadenstopfens zu beeinflussen. Als Einstellparameter können hierbei ein Einschwenkweg oder ein Einschwenkwinkel des Klappelementes genutzt werden.

[0057] Zudem lassen sich alternative Bremssysteme, die beispielsweise durch Blasdüsen gebildet sein könnten dem Fadenstopfen zuordnen, die ebenfalls das Abführen des Fadenstopfens durch zusätzliche Luftreibung beeinflussen. Eine weitere Möglichkeit ist dadurch gegeben, dass die Fadeneigenschaften unmittelbar genutzt werden, um das Stauchen und Abführen des Fadenstopfens zu beeinflussen. So lässt sich beispielsweise ein Präparationsauftrag an einem Faden dazu nutzen, um den Kräuselprozess und die Stopfenbildung in die gewünschte Art und Weise zu regulieren.

[0058] Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Förderdüsen und Stauchkammern werden bevorzugt aus zwei Hälften gebildet, die zum Anlegen eines Fadens getrennt werden können. Für den Fall, dass die Förderdüse und die Stauchkammer aus jeweils einem Bauteil gebildet sind, wird der Faden bevorzugt über die Wirkung des Druckluftstromes eingesaugt und eingeführt. Zudem besteht auch die Möglichkeit, die gasdurchlässige Wandlung der Stauchkammern aus einer Vielzahl von Lamellen zu bil-

den, die nebeneinander die Stauchkammer bilden. Die Erfindung ist hierzu unabhängig und lässt sich mit allen möglichen Bauformen der Förderdüse und der Stauchkammer kombinieren.

Bezugszeichenliste

[0059]

10	1	Förderdüse
	2	Stauchkammer
	3	Fadenkanal
	4	Druckluftkanal
	5	Druckluftquelle
15	6	Fadenauslass
	7	Fadeneinlass
	8	Kammerwand
	9	Öffnungen
	10	Saugkammer
20	11	Überwachungseinrichtung
	12.1, 12.2, 12.3	Drucksensor
	13.1, 13.2, 13.3	Messstelle
	14	Auswertungselektronik
	15	Signalgeber
25	16	Steuereinrichtung
	17	Förderwalzenpaar
	18	Walzenantrieb
	19	Steuergerät
	20	Absaugeinrichtung
30	21	Gebläse
	22	Gebläseantrieb
	23	Kühltrommel
	24	Kühltrommelantrieb
	25	Faden
35	26	Fadenstopfen
	27	Stauchkammereinlass
	28	Stauchkammerauslass
	29	Saugstutzen
	30	Auslandskanal
40	31	Kühlrinne

Patentansprüche

1. Verfahren zum Kräuseln eines multifilen Fadens, bei welchem der Faden durch einen in einem Fadenkanal geführten Druckluftstrom in eine gasdurchlässige Stauchkammer geblasen wird, bei welchem der Faden innerhalb der Stauchkammer zu einem Fadenstopfen gestaucht wird, bei welchem der Fadenstopfen kontinuierlich durch einen Auslass der Stauchkammer abgeführt und zu einem gekräuselten Faden aufgelöst wird und bei welchem das Stauchen und das Abführen des Fadenstopfens durch eine Druckmessung des Druckluftstroms überwacht wird,
dadurch gekennzeichnet, dass
mehrere Drücke (p_E , p_S , p_A) des Druckluftstroms in-

- nerhalb der Stauchkammer in mehreren auf die Länge der Stauchkammer verteilt ausgebildeten Messstellen gemessen wird und wobei aus dem Verhältnis der Drücke (p_E , p_S , p_A) zueinander abgeleitet wird, wie groß der Füllungsgrad der Stauchkammer ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest ein Einlaufdruck (p_E) des Druckluftstroms im Einlassbereich der Stauchkammer und ein Staudruck (p_S) des Druckluftstroms im Stauchbereich der Stauchkammer gemessen wird.
 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Stauchen und/oder das Abführen des Fadenstopfens in Abhängigkeit von einem Verhältnis zwischen zumindest zwei Drücken (p_E , p_S) des Druckluftstroms durch Verändern von zumindest einem Einstellungsparameter gesteuert oder geregelt wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verhältnis zwischen dem über eine Messzeit gemittelten Einlaufdruck (p_E) und dem über die Messzeit gemittelten Staudruck (p_S) gebildet wird und dass bei einem Zahlenwert im Bereich von 0,75 bis 1,15 keine Änderung des Einstellungsparameters ausgeführt wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei dem Verhältnis mit dem Zahlenwert $< 0,75$ der Einstellungsparameter derart verändert wird, dass sich eine Stopfengeschwindigkeit des Fadenstopfens verlangsamt.
 6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
bei dem Verhältnis mit dem Zahlenwert $> 1,15$ der Einstellungsparameter derart verändert wird, dass sich die Stopfengeschwindigkeit des Fadenstopfens erhöht.
 7. Vorrichtung zum Kräuseln eines multifilen Fadens mit einer Förderdüse (1), die mit einem Fadenkanal (3) an eine Druckluftquelle (5) zur Erzeugung eines Druckluftstroms angeschlossen ist, mit einer gasdurchlässigen Stauchkammer (2), die mit einem Stauchkammereinlass (27) der Förderdüse (1) zur Aufnahme des Druckluftstroms zugeordnet ist, und mit einer Überwachungseinrichtung (11), die zumindest einen Drucksensor (12.1) zur Messung eines Druckes des Druckluftstroms aufweist,
gekennzeichnet durch
mehrere Drucksensoren (12.1, 12.2) zur Messung mehrerer Drücke des Druckluftstroms innerhalb der
 - Stauchkammer (2), die über die Länge der Stauchkammer (2) auf mehrere Messstellen (13.1, 13.2) verteilt angeordnet sind und wobei aus dem Verhältnis der Drücke zueinander ableitbar ist, wie groß der Füllungsgrad der Stauchkammer (2) ist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
einer der Drucksensoren (12.1, 12.2) einem Einlassbereich der Stauchkammer (2) und zumindest ein weiterer Drucksensor (12.2) einem Stauchbereich der Stauchkammer (2) zugeordnet sind.
 9. Vorrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein weiterer der Drucksensoren (12.3) einem Auslassbereich der Stauchkammer (2) zugeordnet ist.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Überwachungseinrichtung (11) eine Auswertungselektronik (14) aufweist, die mit den Drucksensoren (12.1, 12.2) verbunden ist.
 11. Vorrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Auswertungselektronik (14) ein Signalgeber (15) zugeordnet ist, welcher in Abhängigkeit von einem Verhältnis zwischen mehreren Drücken des Druckluftstroms ein Steuersignal erzeugt.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Überwachungseinrichtung (11) mit einer Steuerungseinrichtung (16) verbunden ist, die auf ein oder mehrere Steuermittel (17, 21, 23) zum Stauchen und Abführen des Fadenstopfens innerhalb der Stauchkammer (2) einwirkt.
 13. Vorrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Steuermittel durch ein angetriebenes Förderwalzenpaar (17) am Stauchkammerauslass (28) der Stauchkammer (2) gebildet ist.
 14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Steuermittel durch eine Absaugeinrichtung (10, 21) am äußeren Umfang der Stauchkammer (2) gebildet ist, durch welche die Druckluft abgesaugt wird.
 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Steuermittel durch eine angetriebene Kühltrommel (23) gebildet ist, die am Umfang den Fadenstopfen (26) zur Kühlung führt.

Claims

1. Method for crimping a multifilament thread in which the thread is blown by means of a compressed air stream, which is guided in a thread channel, into a gas-permeable compression chamber, in which the thread inside the compression chamber is compressed to a thread plug, in which the thread plug is continuously removed through an outlet of the compression chamber and dissolved to a crimped thread, and in which the compression and transport of the thread plug is monitored by means of the pressure measurement of the compressed air stream, **characterized in that** multiple pressures (p_E , p_S , p_A) of the compressed air stream inside the compression chamber are measured at several measurement points which are distributed over the length of the compression chamber and wherein the size of the filling level of the compression chamber is derived from the ratio of the pressures (p_E , p_S , p_A) to each other.
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** at least an intake pressure (p_E) of the compressed air stream is measured in the inlet area of the compression chamber and an dynamic pressure (p_S) of the compressed air stream is measured in the compression area.
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the compression and/or the transport of the thread plug is controlled or regulated depending on the ratio between at least two pressures (p_E , p_S) of the compressed air stream by changing at least one adjustment parameter.
4. Method according to Claim 3, **characterized in that** the ratio is formed between the intake pressure (p_E) averaged by means of a measurement period and the dynamic pressure (p_S) averaged by means of a measurement period, and that the adjustment parameter is not changed when the numerical value of the ratio ranges between 0.75 and 1.15.
5. Method according to Claim 4, **characterized in that** the adjustment parameter is changed in such a way that a plug speed of the thread plug is reduced when the numerical value of the ratio is < 0.75 .
6. Method according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the adjustment parameter is changed in such a way that a plug speed of the thread plug is increased when the numerical value of the ratio is > 1.15 .
7. Device for crimping a multifilament thread with a transport nozzle (1) in which a thread channel (3) is connected to a compressed air source (5) for generating a compressed air stream, with a gas-permeable compression chamber (2) which is attached to a compression chamber inlet (27) of the transport nozzle (1) for accepting the compressed air stream, and with a monitoring system (11) which has at least one pressure sensor (12.1) for measuring a pressure of the compressed air stream, **characterized by** several pressure sensors (12.1, 12.2) for measuring multiple pressures of the compressed air stream inside the compression chamber (2) which are distributed at several measurement points (13.1, 13.2) over the length of the compression chamber (2) and wherein the size of the filling level of the compression chamber (2) is derivable from the ratio of the pressures to each other.
8. Device according to Claim 7, **characterized in that** one of the pressure sensors (12.1, 12.2) is attached to an inlet area of the compression chamber (2) and at least a further pressure sensor (12.2) is attached to a compression area of the compression chamber (2).
9. Device according to Claim 8, **characterized in that** a further pressure sensor (12.3) is attached to an outlet area of the compression chamber (2).
10. Device according to any one of claims 7 to 9, **characterized in that** the monitoring system (11) has evaluation electronics (14) which is connected with the pressure sensors (12.1, 12.2).
11. Device according to Claim 10, **characterized in that** the evaluation electronics (14) is assigned a transducer (15) which generates a control signal depending on a ratio between multiple pressures of the compressed air stream.
12. Device according to any one of claims 7 to 11, **characterized in that** the monitoring system (11) is connected with a controller (16) which effects one or several control means (17, 21, 23) for compressing and transporting the thread plug inside the compression chamber (2).
13. Device according to Claim 12, **characterized in that** the control means is formed by a driven feed roller pair (17) located at the compression chamber outlet (2).
14. Device according to Claim 12 or 13, **characterized in that** the control means is formed by a suction device (10, 21) at the outer circumference of the compression chamber (2) through which the compressed air is suctioned.
15. Device according to any one of claims 12 to 14, **characterized in that** the control means is formed by a driven cooling drum (23) which guides the thread

plug (26) for cooling at the circumference.

Revendications

1. Procédé de frilage d'un fil multi-filaments, dans lequel le fil est soufflé par un flux d'air sous pression guidé dans un canal pour fils afin de pénétrer dans une chambre de refoulement perméable aux gaz, dans lequel le fil est refoulé à l'intérieur de la chambre de refoulement afin de former un bouchon de fils, dans lequel le bouchon de fils est extrait en continu à travers un orifice de sortie de la chambre de refoulement et est disloqué afin d'obtenir un fil frisé et dans lequel le refoulement et l'extraction du bouchon de fils sont surveillés par une mesure de pression du flux d'air sous pression,
caractérisé en ce qu'une pluralité de pressions (p_E , p_S , p_A) du flux d'air sous pression à l'intérieur de la chambre de refoulement sont mesurées en plusieurs points de mesure réalisés de manière répartie sur la longueur de la chambre de refoulement et dans lequel la valeur du degré de remplissage de la chambre de refoulement est déduite du rapport des pressions (p_E , p_S , p_A) les unes par rapport aux autres.
2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce qu'au moins une pression d'entrée (p_E) du flux d'air sous pression est mesurée dans la zone d'entrée de la chambre de refoulement et **en ce qu'**une pression dynamique (p_S) du flux d'air sous pression est mesurée dans la zone de refoulement de la chambre de refoulement.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que le refoulement et/ou l'extraction du bouchon de fils est commandé ou régulé en fonction d'un rapport entre au moins deux pressions (p_E , p_S) du flux d'air sous pression par modification d'au moins un paramètre de réglage.
4. Procédé selon la revendication 3,
caractérisé en ce que le rapport entre la pression d'entrée (p_E) obtenue pendant un temps de mesure et la pression dynamique (p_S) obtenue au cours dudit temps de mesure est calculé et **en ce que** lorsque sa valeur se situe dans la plage de 0,75 à 1,15, aucune modification du paramètre de réglage n'est effectuée.
5. Procédé selon la revendication 4,
caractérisé en ce que lorsque le rapport a une valeur $< 0,75$, le paramètre de réglage est modifié de manière à ce que la vitesse du bouchon de fils diminue.
6. Procédé selon la revendication 4 ou 5,
caractérisé en ce que lorsque le rapport a une va-

leur $> 1,15$, le paramètre de réglage est modifié de manière à ce que la vitesse du bouchon de fils augmente.

7. Dispositif destiné à friser un fil multi-filaments au moyen d'une buse de refoulement (1) qui est raccordée à un canal pour fils (3) au niveau d'une source d'air sous pression (5) destinée à générer un flux d'air sous pression, comportant une chambre de refoulement perméable aux gaz (2) associée à une entrée de chambre de refoulement (27) de la buse d'entraînement (1) destinée à prélever le flux d'air sous pression, et comportant un dispositif de surveillance (11) qui comprend au moins un capteur de pression (12.1) destiné à mesurer une pression du flux d'air sous pression,
caractérisé par plusieurs capteurs de pression (12.1, 12.2) destinés à mesurer une pluralité de pressions du flux d'air sous pression à l'intérieur de la chambre de refoulement (2), lesquels capteurs de pression sont disposés de manière répartie sur la longueur de la chambre de refoulement (2) en plusieurs points de mesure (13.1, 13.2) et dans lequel il est possible de déduire du rapport entre les pressions la valeur du degré de remplissage de la chambre de refoulement (2).
8. Dispositif selon la revendication 7,
caractérisé en ce que l'un des capteurs de pression (12.1, 12.2) est associé à une zone d'entrée de la chambre de refoulement (2) et **en ce qu'**au moins un autre capteur de pression (12.2) est associé à une zone de refoulement de la chambre de refoulement (2).
9. Dispositif selon la revendication 8,
caractérisé en ce qu'un autre des capteurs de pression (12.3) est associé à une zone de sortie de la chambre de refoulement (2).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (11) comporte un système électronique d'analyse (14) qui est connecté aux capteurs de pression (12.1, 12.2).
11. Dispositif selon la revendication 10,
caractérisé en ce qu'au système électronique d'analyse (14) est associé un générateur de signal (15) qui génère un signal de commande en fonction d'un rapport entre plusieurs pressions du flux d'air sous pression.
12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé en ce que** le dispositif de surveillance (11) est connecté à un dispositif de commande (16) qui agit sur un ou plusieurs moyens de commande (17, 21, 23) destinés à refouler et extraire

le bouchon de fils à l'intérieur de la chambre de refoulement (2).

13. Dispositif selon la revendication 12,
caractérisé en ce que le moyen de commande est 5
constitué d'une paire de rouleaux d'avance entraînés (17) au niveau de la sortie de chambre de refoulement (28) de la chambre de refoulement (2).
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, 10
caractérisé en ce que le moyen de commande est
constitué d'un dispositif d'aspiration (10, 21) disposé
sur une circonférence extérieure de la chambre de
refoulement (2), au moyen duquel l'air sous pression
est aspiré. 15
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
12 à 14,
caractérisé en ce que le moyen de commande est 20
constitué d'un tambour de refroidissement entraîné
(23) qui provoque un refroidissement à la circonfé-
rence du bouchon de fils (26). 25

25

30

35

40

45

50

55

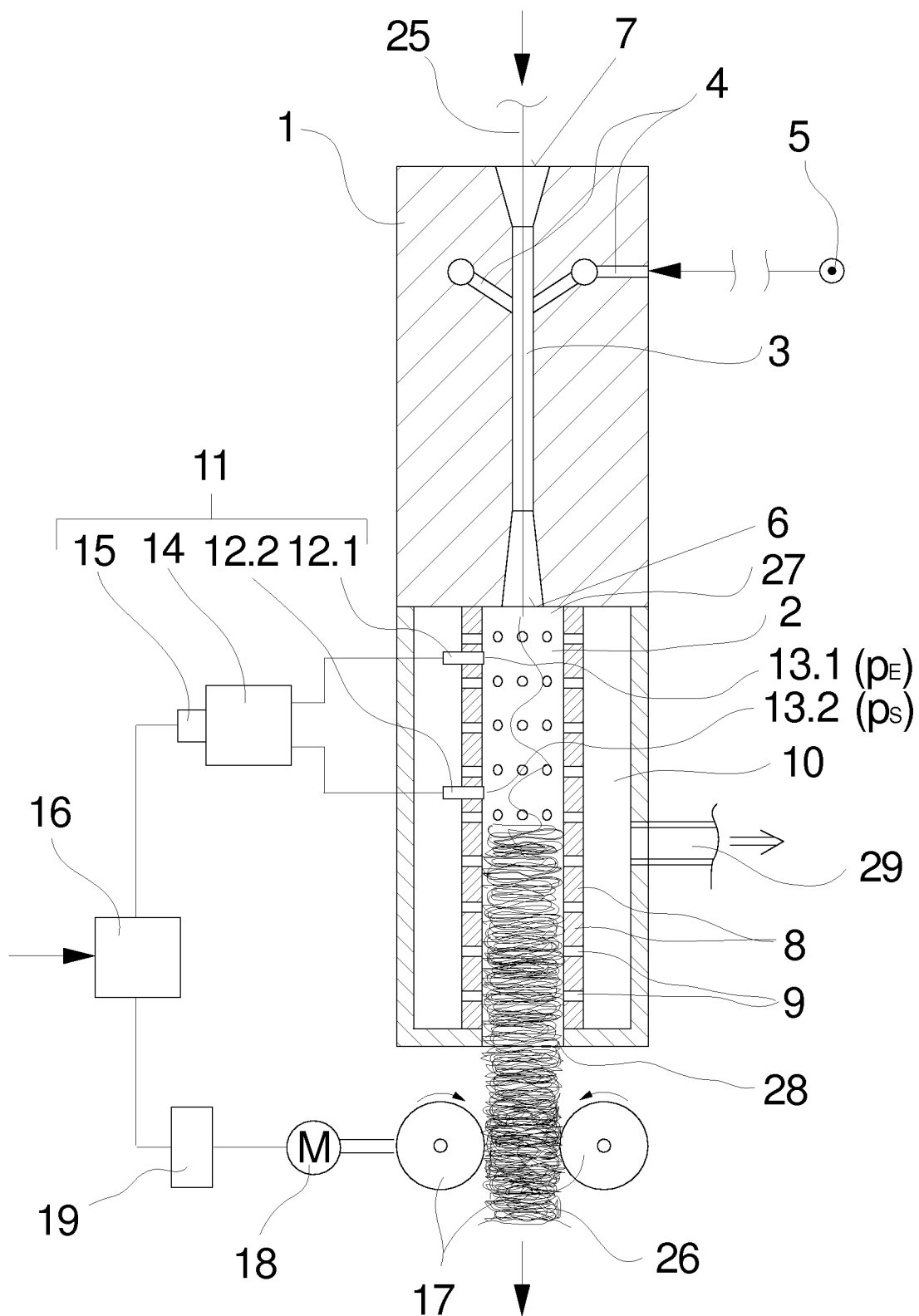


Fig.1

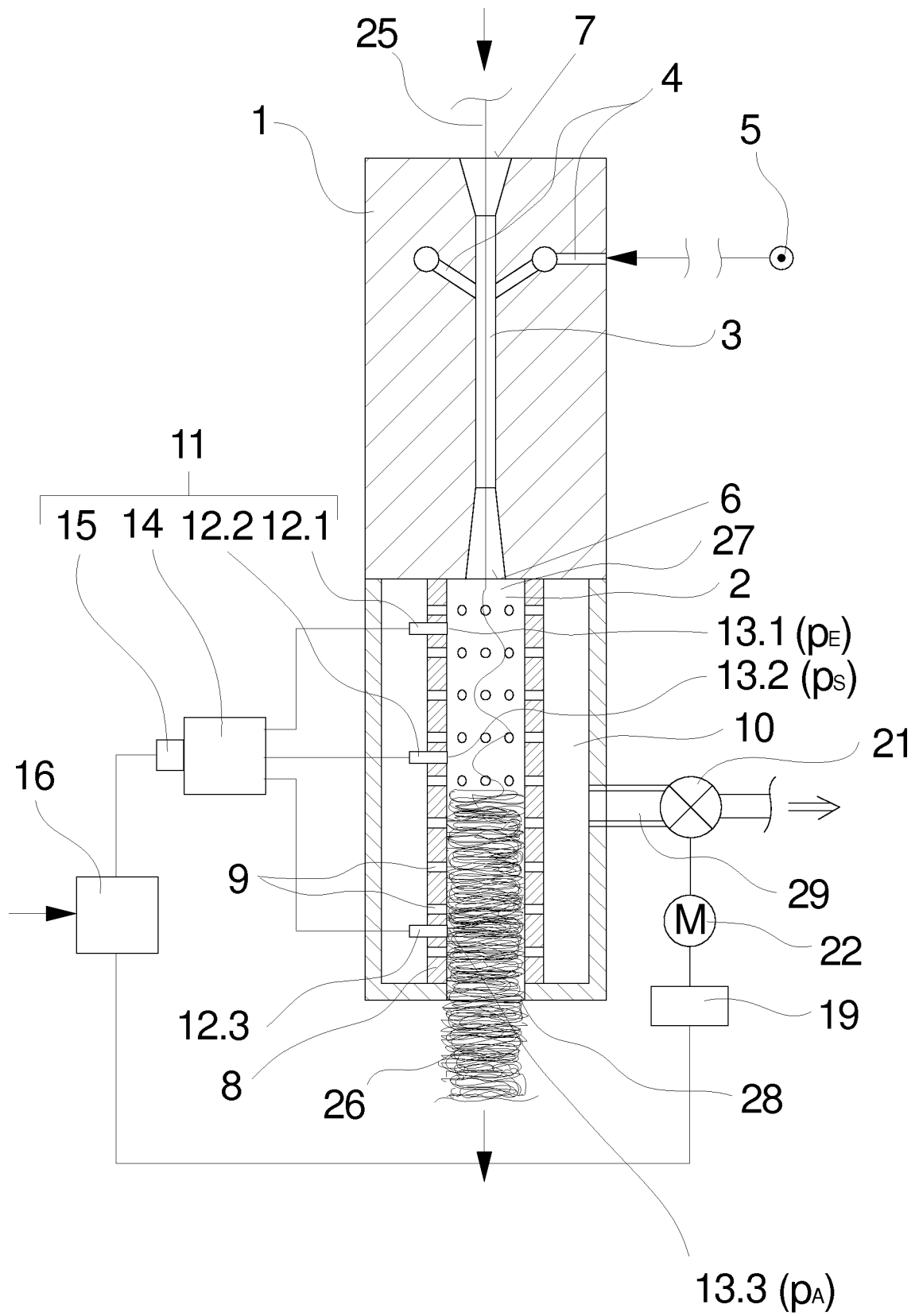


Fig.2

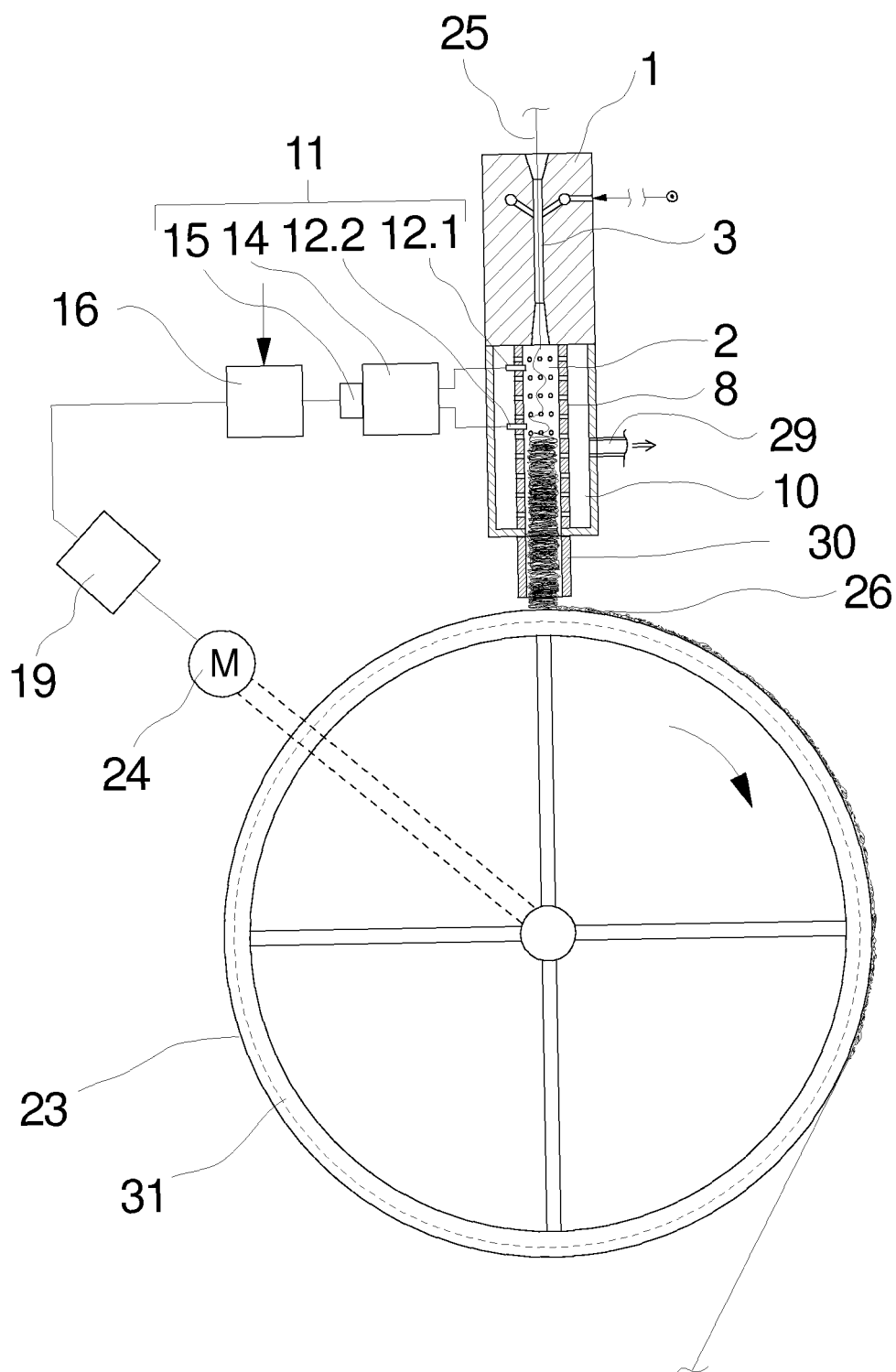


Fig.3

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 0554642 A1 [0002]