



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 428 045 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90121259.7

51 Int. Cl.⁵: D02G 1/12

22 Anmeldetag: 07.11.90

30 Priorität: 11.11.89 DE 3937664
25.04.90 DE 4013104

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.05.91 Patentblatt 91/21

84 Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE ES FR GB IT LI

71 Anmelder: **BARMAG AG**
Leverkuser Strasse 65 Postfach 11 02 40
W-5630 Remscheid 11(DE)

72 Erfinder: **Berger, Hans-Peter**
Hackenberger Strasse 97
W-5630 Remscheid 11(DE)

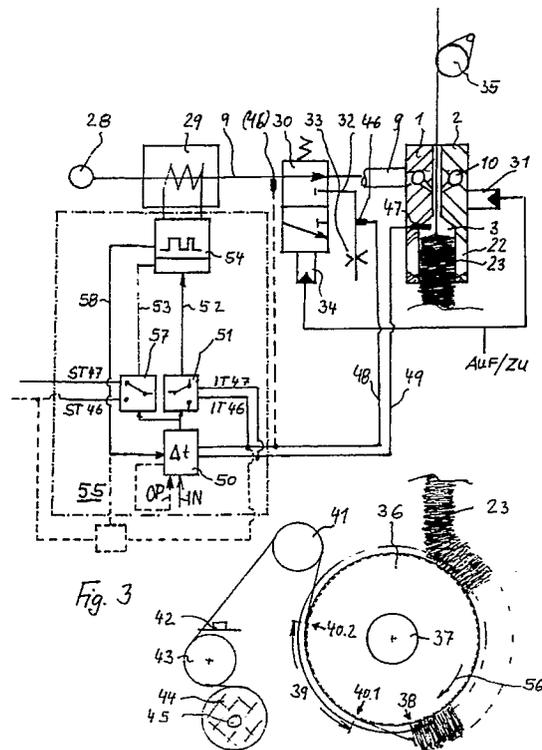
Erfinder: **Burkhardt, Klaus**
Max-Klein-Strasse 24d
W-5830 Schwelm(DE)
Erfinder: **Gerhards, Klaus**
Rotdornweg 19
W-5609 Hückeswagen(DE)
Erfinder: **Eck, Hans-Peter**
Breslauer Strasse 3A
W-5272 Wipperfürth(DE)

74 Vertreter: **Pfingsten, Dieter, Dipl.-Ing.**
Barmag AG Leverkuser Strasse 65 Postfach
110240
W-5630 Remscheid 11(DE)

54 Fadendüse zum Texturieren eines synthetischen Fadens.

57 Die Fadendüse besitzt eine Expansionskammer (3) mit seitlichen Schlitzen (22), in die das eingeblassene Heizgas expandiert und dadurch den Faden zu einem Stopfen aufstaut und kräuselt.

Zur Regelung des Erhitzers (29) für die Erhitzung des Heizgases ist der Temperaturfühler (47) in der Staukammer (3) vorgesehen.



EP 0 428 045 A1

FADENDÜSE ZUM TEXTURIEREN EINES SYNTHETISCHEN FADENS

Die Erfindung betrifft eine Fadendüse zum Texturieren eines synthetischen Fadens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Diese Fadendüse ist bekannt durch die DE-C 36 34 749 = US-PS 4,796,340 (IP-1493). Sie unterscheidet sich in der Verfahrensführung grundsätzlich von Düsen, bei denen der Faden mit hoher Geschwindigkeit und unter Erwärmung in die umlaufende Nut einer rotierenden Kühltrommel gefördert und darin als Gewölle abgelegt wird. Die bekannte Fadendüse weist einen mit Heißluft beaufschlagten Fadenkanal auf, der in einer Expansionskammer mündet, die einen größeren Querschnitt als der Fadenkanal hat. Die Expansionskammer besitzt seitliche Auslässe, z.B. axial gerichtete Schlitze und ist daher mit der Atmosphäre verbunden. Die in dem Fadenkanal antransportierte Heißluft mit dem Faden expandiert in der Expansionskammer. Daher wird der Multifilamentfaden in der Expansionskammer aufgebläht, zu einem Fadenstopfen aufgestaut und dabei verformt. Dieser Fadenstopfen wird durch den Druck in der Expansionskammer weitergefördert, nach Austritt aus der Expansionskammer auf einer langsam drehenden Kühltrommel abgelegt und anschließend wieder zu einem gekräuselten Faden aufgelöst (vgl. auch DE-C 26 32 082 = US-PS 4,118,843 (Bag. 990)).

Die Heißluft wird in einem Erhitzer erzeugt. Zur Regelung des Prozesses wird die Temperatur der Heißluft in der Zuleitung zu der Düse gemessen und in Abhängigkeit von diesem Meßwert und einer Soll-Temperatur der Regler für den Erhitzer gesteuert, so daß die Temperatur konstant bleibt.

Es hat sich herausgestellt, daß bei diesem Verfahren der Auflösepunkt, an dem sich der Fadenstopfen wieder zu dem texturierten Faden auflöst, auf der Kühltrommel wandern kann, ohne daß die Prozeßparameter, die diese Instabilität bedingen, namhaft gemacht und erfaßt werden können.

Aufgabe der Erfindung ist es, die Fadendüse so auszustatten, daß die Stabilität des Texturierprozesses gewährleistet, insbesondere die Wanderbewegung des Auflösepunktes ausgeschlossen ist.

Die Lösung ergibt sich aus dem Kennzeichen des Anspruchs 1.

Die Lösung wendet sich ab von der landläufigen Auffassung, daß die höchste Temperatur des Heizgases, welcher der Faden ausgesetzt ist, das Texturierergebnis bestimmt. Vielmehr wird nach der Erfindung bewußt in Kauf genommen, daß die Temperatur in der Texturierdüse nicht der höchsten Temperatur des Heizgases proportional ist. Hierzu ist zu bemerken, daß die Temperatur des Heizgases in der Düse durch die Expansion unsteu- rig verändert wird. Es hat sich gezeigt, daß bei

dieser Temperaturerfassung eine ausgezeichnete Langzeitstabilität des Texturierprozesses und der Texturierqualität erzielbar ist. Maßgebend dafür dürfte sein, daß mit der Temperatur der Heißluft in der Expansionskammer gleichzeitig auch der Luftdruck in der Expansionskammer, mit dem der dort gebildete Fadenstopfen gestaucht und aus der Expansionskammer ausgeschoben wird, beeinflußt wird und insofern hinsichtlich Temperatur und Druck ein Selbstregeleffekt entsteht.

Die bekannte Fadendüse ist so ausgebildet, daß der Fadenkanal und die Expansionskammer auf ihrer gesamten Länge geöffnet werden kann. Dadurch erreicht man, daß ein laufender Faden seitlich in den Fadenkanal bzw. die Expansionskammer eingelegt werden kann. Eine geeignete Ausbildung einer derartigen Texturierdüse ist z.B. in der EP-A 256 448 (EP-1542) gezeigt. Hier ist die Fadendüse in einer Längsebene des Fadenkanals geteilt, so daß die eine Hälfte gegenüber der anderen Hälfte um eine zum Fadenkanal parallele Achse aufklappbar ist.

Es ergibt sich nun bei der Anwendung der Erfindung für eine derartige Düse das weitere Problem, daß beim Öffnen der Düse die Temperatur in der Expansionskammer sehr stark abfällt. Daher wird der Regler für den Lufterhitzer das Energieangebot im Sinne einer Anhebung der Temperatur vergrößern und damit den Erhitzer weit aus seinem Betriebsbereich herausfahren.

Dieses negative Ergebnis kann durch die Maßnahme nach der DE-C 36 34 749 (IP-1493), nach der der Luftmengendurchsatz während der Öffnung der Fadendüse konstant gehalten wird, nicht verhindert werden. Vielmehr muß die selbsttätige Regelung des Lufterhitzers abgeschaltet werden. Nach dem Einfädeln ist dann eine lange Zeit erforderlich, bis wieder stabile Temperaturverhältnisse eintreten.

Zur Lösung dieses Problems stehen mehrere Wege zur Verfügung. Bei einer ersten Lösung gemäß Anspruch 3 wird zusätzlich zu dem Temperaturfühler in der Expansionskammer ein zweiter Temperaturfühler in der Zuleitung zwischen dem Erhitzer und der Fadendüse angeordnet (Anspruch 3), wobei zusätzlich die durch die DE-C 36 34 749 (IP-1493) bekannte Maßnahme angewandt werden kann, daß der Luftmengendurchsatz durch den Erhitzer auch während der Öffnung der Texturierdüse konstant gehalten wird (Ansprüche 3 und 4).

Bei einer weiteren Lösung nach Anspruch 14 wird zusätzlich zu der durch die DE-C 36 34 749 (IP-1493) bekannten Maßnahme der Regelkreis, der die Steuereinrichtung, den Temperaturfühler und den Erhitzer für das Heizmedium umfaßt, beim

Öffnen der Düse getrennt und die Steuereinrichtung in der Steuerstellung betrieben, die zuvor beim stationären Betrieb der Fadendüse sich ergeben hat und die sodann beim Öffnen der Düse ohne Änderung fest vorgegeben wird. Hierdurch wird gewährleistet, daß die konstant bleibende Luft - oder Dampfmenge weiterhin mit derselben Energiemenge erhitzt und demgemäß weiterhin auf die im Betrieb eingehaltene Temperatur erhitzt wird. Es sei erwähnt, daß dieses Verfahren nützlich und anwendbar ist ohne Rücksicht darauf, ob der Temperaturfühler gemäß Anspruch 1 in der Expansionskammer der Fadendüse oder aber - wie bisher üblich - in der Zuleitung für das Heizmedium zwischen Erhitzer und Fadendüse angeordnet ist.

Bevorzugt wird in diesem Falle jedoch ein Ventil verwandt (Anspruch 15), das demjenigen nach Anspruch 5 entspricht.

Das Verfahren nach der DE-C 36 34 749 (IP-1493) beschreibt, daß bei Öffnung der Düse eine Drosselung des dem Erhitzer zugeführten Luftstroms erfolgt. Diese Maßnahme dient zur Konstanthaltung des Mengendurchsatzes in dem Erhitzer. Diese Maßnahme verhindert aber nicht, daß in der Düse immer noch Heißluft austritt, welche die Bedienung stört. Dieses Problem wird beseitigt durch die Maßnahme nach Anspruch 5 und 13. Die Umschaltung des Ventils erfolgt dabei vorzugsweise durch die Einrichtung, mit der der Verschuß der Texturierdüse gelöst und die Texturierdüse geöffnet wird (Anspruch 6). Mit dieser Öffnungseinrichtung kann auch die Umschaltung des Reglers von dem Temperaturfühler in der Expansionskammer auf den Temperaturfühler in der Zuleitung ausgelöst werden. Alternativ ist es auch möglich, die Umschaltung des Ventils durch die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen für die Umschaltung des Reglers durchzuführen.

Die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen zur Umschaltung des Reglers von dem Temperaturfühler in der Expansionskammer auf den Temperaturfühler in der Zuleitung haben den Vorteil, daß hierdurch starke Schwankungen in der Energiezufuhr des Heizgas-Erhitizers vermieden werden können. Generell erfolgt die Lösung dadurch, daß die Temperaturverhältnisse der Zuleitung konstant gehalten werden (Anspruch 7). Hierzu kann der Temperatursprung ausgenutzt werden, der beim Öffnen der Fadendüse auftritt (Anspruch 8). Das Problem, eine automatische Umschaltung zu bewirken, kann auch durch die Maßnahme nach einem der Ansprüche 9 bis 11 gelöst werden. Das hat den Vorteil, daß im Zeitpunkt der Umschaltung eine sehr enge Relation zwischen der Betriebstemperatur der Fadendüse und der Betriebstemperatur der Zuleitung besteht. Diese Relation ist vorgegeben durch die zugelassene Temperaturdifferenz. Infolgedessen wird der Temperaturzustand der Zuleitung, welcher

im Betrieb der Fadendüse herrscht, auch beim Öffnen der Fadendüse erhalten. Das hat andererseits zur Folge, daß beim Schließen der Fadendüse und bei der erneuten Umschaltung auf die Regelung der Temperatur in der Expansionskammer die Temperatur der Expansionskammer sich mit sehr enger Toleranz an die Temperatur in der Zuleitung anlegt und folglich wieder im wesentlichen denselben Wert wie in der vorausgegangenen Betriebsphase annimmt. Es wird also bewirkt, daß der Betriebszustand der Zuleitung während der Öffnung der Fadendüse in dem Zustand erhalten wird, in dem er während der vorausgegangenen Betriebsphase bleibt, und daß dieser Zustand sodann wiederum den Leitzustand für die neue Einstellung der Temperatur in der Expansionskammer während der nächsten Betriebsphase darstellt. Auf diese Weise ist gewährleistet, daß sich die Betriebszustände aufeinanderfolgender Betriebsphasen im wesentlichen entsprechen.

Die Automatisierung der durch Anspruch 3 gekennzeichneten Fadendüse kann ferner durch die Maßnahme nach Anspruch 12 erfolgen. So kann z.B. der Handgriff, mit dem die eine Düsenhälfte gegenüber der anderen Düsenhälfte gelöst wird, gleichzeitig zur Betätigung des Ventils dienen, mit welcher der Zufuhrkanal von der Fadendüse abgekuppelt und an den Auslaßkanal angeschlossen wird.

Es muß betont werden, daß die Maßnahmen nach Anspruch 5 auch für die Fadendüsen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 nützlich und vorteilhaft ist, da hierdurch vollständig vermieden wird, daß die Fadendüse, die Bedienungsperson und die Umgebung bei der Öffnung der Düse der Heißluft ausgesetzt wird. Es ist nämlich ohne weiteres möglich, den Abluftkanal je nach der anfallenden Heißluftmenge in großer Entfernung von der Fadendüse oder der Texturiermaschine münden zu lassen (Anspruch 13).

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 den Längsschnitt,

Fig. 2 den Querschnitt durch eine Fadendüse mit Expansionskammer;

Fig. 3 eine Schemazeichnung mit der Fadendüse und den Temperaturfühlern.

Fig. 4 eine Schemazeichnung eines weiteren Ausführungsbeispiels der Fadendüse mit Temperaturfühler.

Die Figuren 1 und 2 und die nachfolgende Beschreibung sind dabei der EP-A 256 448 (EP-1542) zum Teil entnommen. Ergänzend wird auf diese EP-A verwiesen.

Die Texturierdüse besteht aus zwei rechteckigen Hälften 1 und 2 und einer sich daran anschlie-

ßenden Staukammer 3. Die Texturierdüse und die Staukammer 3 sind in einer Längsebene 21 geteilt. Die in Fig. 1 linke Düsenhälfte 1 mit der daran befestigten Hälfte der Staukammer 3 ist im Maschinengestell 6 befestigt. Die Düsenhälfte 2 und die ihr zugeordnete Hälfte der Staukammer 3 ist senkrecht zur Trennebene beweglich. Die zweite Düsenhälfte 2 besteht aus einem Führungskörper 4 und einem Kolben 5. In den Führungskörper 4 ist ein länglicher Zylinderraum 7 eingearbeitet. In diesen Zylinderraum 7 ist der Kolben 5 derart eingepaßt, daß er in Längsrichtung beweglich ist. Die Bewegung des Kolbens relativ zu dem Führungskörper 4 wird durch die Halterung 8 begrenzt, die seitliche Vorsprünge des Kolbens übergreift. In die Rückseite des Kolbens sind Quernuten 15 eingearbeitet. Die Quernuten sind so dicht aneinander angeordnet, daß eine gewünschte Biegsamkeit des Kolbens in Längsrichtung erzielt wird. In die Rückseite können zusätzlich zu den Quernuten 15 auch Längsnuten 16 eingebracht werden, so daß der Kolben auch eine gewünschte Biegsamkeit in Querrichtung aufweist.

Der Kolben ist auf seiner in den Zylinderraum 7 weisenden Rückseite mit einer Membran 17 hinterlegt, die biegsam ist. In ihrer Form ist die Membran der Form des Zylinderraums 7 angepaßt. Die umlaufende Ecke zwischen der Membran 17 und den Zylinderwandungen 7 wird abgedichtet durch einen rahmenförmigen Dichtring 18. Der Dichtring 18 wird an seiner Stelle gehalten durch einen Halterahmen 19, der mit größerer Toleranz ebenfalls dem Querschnitt des Zylinderraums 7 angepaßt ist. Der Rahmen 19 weist auf einer seiner umlaufenden Ecken eine Nut, Einkerbung oder dgl. auf, in die die rahmenförmige Dichtung 18 eingelegt ist. Dabei überragt jedoch die Dichtung 18 die Peripherie des Halterahmens 19 derart, daß die Dichtung an den Wandungen des Zylinderraums 7 sowie an der Membran 17 anliegt.

Der Zylinderraum 7 wird durch Verbindungskanal 20 mit einem Druckmedium beaufschlagt. Es handelt sich dabei vorzugsweise um das Heizmedium, mit dem auch die Texturierdüse beaufschlagt wird.

Auf seiner Vorderseite weist sowohl die erste Düsenhälfte 1 wie auch der Kolben 5 eine Nut auf, die in geschlossenem Zustand (vgl. Fig. 2) den Fadenkanal 12 bildet. Der Fadenkanal 12 wird durch Heißluft-Zufuhrkanal 9, Ringkanal 10 sowie Stichbohrungen 11 mit Heißluft beaufschlagt. Die Öffnungen des Ringkanals 10 in der Trennebene 21 sowohl der ersten Düsenhälfte 1 als auch des Kolbens 5 liegen im geschlossenen Zustand eng aufeinander, so daß Heißluft auch in den Kolben strömt. Die Stichbohrungen münden unter einem spitzen Winkel in den Fadenkanal. Durch die in den Fadenkanal strömende Heißluft wird zum einen ein

Impuls auf den laufenden Faden ausgeübt und zum anderen wird der Faden erhitzt. Dadurch wird der Faden in der Staukammer 3 (Expansionskammer) zu einem Fadenstopfen aufgestaucht. An der Oberfläche des Fadenstopfens kann die heiße Luft durch die Schlitze 22 der Staukammer 3 entweichen. Der Fadenstopfen 23 wird am Ende der Staukammer durch die Förderräder 24 zu einer Kühltrommel (Fig. 3) transportiert.

Die bewegliche Hälfte der Staukammer 3 ist an dem Kolben 5 befestigt. Daher weist der Führungskörper 4 im Bereich des Durchtritts dieser Staukammerhälfte eine entsprechende Ausnehmung auf. Der Führungskörper 4 besitzt eine Verlängerung 25. An deren Ende befindet sich eine federnde Abstützung 26, die bewirkt, daß im Betrieb auch die beiden Hälften der Staukammer 3 dicht und bewegungsfrei aufeinanderliegen.

Es sei darauf hingewiesen, daß der Heißluft-Zufuhrkanal 9 und der Verbindungskanal 20 außerhalb der Texturierdüse miteinander verbunden sind.

Es ist jedoch auch möglich, den Zylinderraum 7 über Verbindungskanal 20 mit einer Druckquelle zu verbinden, die von dem Heißluftzufuhrkanal 9 unabhängig ist. Dies erlaubt es, den Druck, mit dem der Kolben 5 beaufschlagt wird, unabhängig von dem Druck des Heizgases einzustellen.

Die Einrichtungen zum Öffnen und Schließen der Düse sind nicht dargestellt. Es kann sich insbesondere um Düsenkolben-Einheiten 31 handeln, die in Fig. 3 angedeutet sind und die gleichzeitig mit dem Zylinderraum 7 mit Druck beaufschlagt werden können, um den Führungskörper 4 mit der Halterung 8 fest gegen die erste Düsenhälfte 1 zu pressen und gleichzeitig den Kolben 5 in die Trennebene 21 zu drücken. Diese Zylinder-Kolben-Einheiten 31 sind in jedem Fall von einer unabhängigen Druckquelle beaufschlagt. Im folgenden wird weiterhin davon ausgegangen, daß die Druckbeaufschlagung des Kolbens 5 durch das Heizgas erfolgt.

Zum Fadenanlegen wird bei diesem Ausführungsbeispiel der Führungskörper 4 in Richtung des Pfeils 27 von der ortsfesten ersten Düsenhälfte abgefahren. Dabei ist die Heißluftzufuhr zu dem Verbindungskanal 20 und - wie später zu schildern - zu dem Heißluft-Zufuhrkanal 9 unterbunden.

Wenn der Faden in den Bereich des Fadenkanals 12 eingebracht ist, wird die zweite Texturierdüsenhälfte wieder zurückgefahren, so daß die erste Texturierdüsenhälfte 1 und der Kolben 5 in der Trennebene 21 aufeinanderliegen. Die Zentrierbolzen 13 im Kolben 5, die eine konische Spitze besitzen, sowie die Zentrierbohrungen 14 in der ersten Texturierdüsenhälfte gewährleisten, daß der Kolben 5 im Betrieb seine Position so einnimmt, daß sich die beiden Nutenhälften in der ersten

Texturierdüsenhälfte und in dem Kolben 5 genau zu dem Fadenkanal 12 überdecken. Ferner wird gewährleistet, daß auch die Öffnungen des Ringkanals 10 in der Trennebene 21 genau aufeinanderliegen.

Nunmehr wird der Verbindungskanal 20 mit dem Erhitzer verbunden. Dadurch wird der Zylinderraum 7 unter Druck gesetzt. Das Druckmedium bewirkt zunächst eine Abdichtung des Dichtringes 18 gegenüber der Membran 17 und der Zylinderwandung. Ferner drückt das Druckmedium den Kolben 5 fest gegen die Trennebene 21 der ersten Texturierdüsenhälfte 1.

Die Erfindung ergibt sich aus der nachfolgenden Beschreibung des in Fig. 3 und Fig. 4 schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels der Texturierdüse mit allen für diese Erfindung maßgebenden Elementen. Für Figur 3 und Figur 4 gilt folgendes: Der Faden wird durch eine Galette 35 angeliefert. Es ist ersichtlich, daß der Fadenkanal 12 wesentlich enger ist als die Expansionskammer 3. Der gebildete Fadenstopfen wird durch die in Fig. 3 nicht dargestellten Räder 24 mit definierter Geschwindigkeit zu der Kühltrommel 36 gefördert, wobei zu betonen ist, daß die Räder 24 dem Zwecke dienen, die Auslaßgeschwindigkeit für den Fadenstopfen 23 aus der Expansionskammer 3 zu beeinflussen und konstant zu halten. Die Kühltrommel 36 wird mit langsamer, der Fördergeschwindigkeit des Fadenstopfens 23 entsprechender Geschwindigkeit drehend angetrieben.

Die Kühltrommel 36 besitzt auf ihrem Umfang eine Nut mit perforiertem Nutengrund. Bis auf einen Luftabsaugstutzen 37 ist sie luftdicht verschlossen. Der Fadenstopfen 23 wird über einen Teilbereich des Nutenumfanges geführt. Dabei bewirkt die von außen nach innen gerichtete Luftströmung, daß der Fadenstopfen auf der Kühltrommel haftet und diesen gleichzeitig abkühlt. Der Faden wird sodann im Auflösepunkt 38 aus dem kontinuierlich herangeförderten Fadenstopfen 23 herausgezogen. Die Lage des Auflösepunktes wird einerseits von der Kompaktheit des Fadenstopfens und andererseits von der Fadenzugkraft des herausgezogenen Fadens bestimmt. Dabei soll der Auflösepunkt 38 so liegen, daß der Faden vor der teilweisen Umschlingung der nachfolgenden Förderwalze 41 noch über einen Teilumfang der Kühltrommel 36 bzw. der Nut geführt wird. Dieser Teilumfang zwischen dem Auflaufpunkt 40.1 und dem Ablaufpunkt 40.2 wird im folgenden als Reibungsstrecke 39 bezeichnet. Nach Umschlingung der Förderwalze 41 gelangt der Faden zur Changiereinrichtung 42 und der Umlenkwalze 43. Von dort wird er zu einer Spule 44, die auf der Spulspindel 45 aufgespannt ist, aufgewickelt.

Die Reibungsstrecke 39 hat einen Selbstregel-effekt zur Folge. Dabei ist davon auszugehen, daß

die Oberflächengeschwindigkeit der Kühltrommel 36 der Geschwindigkeit des Fadenstopfens 23 entspricht. Die Fadengeschwindigkeit ist entsprechend der Verdichtung des Fadens im Fadenstopfen 23 um ein Vielfaches höher. Daher wirken in der Reibungsstrecke 39 Reibkräfte auf den Faden ein. Das hat zur Folge, daß die Fadenspannung zwischen dem Auflösepunkt 38 und dem Auflaufpunkt 40.1 des Fadens auf die Oberfläche der Kühltrommel geringer ist als die Fadenspannung zwischen dem Ablaufpunkt 40.2 und der Förderwalze 41. Wenn nun die Verdichtung und Kompaktheit des Auflösestopfens 23 nachläßt, so wandert der Auflösepunkt 38 gegen die Umlaufrichtung 56 der Kühltrommel 36. Damit wandert aber auch der Auflaufpunkt 40.1 gegen die Umlaufrichtung 56 mit der Folge, daß die Reibungsstrecke 39 größer wird. Dadurch wird der Fadenspannungsabbau in der Reibungsstrecke 39 größer und die Fadenspannung zwischen dem Auflösepunkt 38 und dem Auflaufpunkt 40.1 kleiner. Infolgedessen wandert der Auflösepunkt 38 und damit auch der Auflaufpunkt 40.1 wieder mit der Umlaufrichtung 56. Erstrebenswert ist, daß sich ein Gleichgewicht einstellt. Dazu ist erfahrungsgemäß erforderlich, daß diese Wanderbewegung des Auflösepunktes 38 sich in möglichst engen Grenzen hält. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß sich zu große Wanderbewegungen negativ auf den Spulenaufbau und die Texturierqualität auswirken.

Dieses Ziel ist dadurch erreicht worden, daß der Temperaturfühler 47, durch welchen der Regler 55 für den Luftherhitzer 29 gesteuert wird, in der Expansionskammer 3 angeordnet wird.

Hierzu zeigen die Fig. 3 und 4 folgendes: Für die Heißluftversorgung der Texturierdüse wird Druckluft aus der Druckluftquelle 28 in dem Erhitzer 29 erhitzt. Die Druckluft wird sodann über Zuleitung 9 und Ventil 30 dem Ringkanal 10 der Düse zugeführt. Der Erhitzer 29 wird durch den Regler 55 gesteuert. Der Regler enthält einen Leistungsschalter 54, der über Leitung 49 und geeignete Verstärker mit dem Temperaturfühler 47 verbunden ist. Die Einschaltdauer und Ausschaltdauer des Leistungsschalters 54 für den Erhitzer wird nun in Abhängigkeit von der gemessenen Temperatur 47 so gesteuert, daß die Temperatur am Temperaturfühler 47 in der Expansionskammer im wesentlichen konstant bleibt. Zu erwähnen ist, daß statt des Leistungsschalters 54 auch eine kontinuierliche analoge Regelung stattfinden kann.

Es stellt sich heraus, daß bei dieser Anbringung des Temperaturfühlers 47 in der Expansionskammer der Fadenauflösepunkt 38 nicht mehr merklich wandert, so daß der zuvor geschilderte Regelvorgang in der Reibungsstrecke 39 in einem sehr engen Regelbereich vonstatten gehen kann.

Mit der Temperaturmessung durch Temperaturfühler 47 in der Expansionskammer erfolgt

gleichzeitig eine Regelung, die eine stets gleich bleibende Kräuselung bewirkt. Dies geschieht auf folgende Weise:

Mit zunehmender Länge des Stopfens 23 werden die Schlitze 22 der Staukammer 3 versperrt. Dadurch steigt der Druck in der Staukammer und die Expansion des Heizgases nimmt ab. Infolge des steigenden Druckes in der Staukammer 3 wird die Kräuselung intensiviert. Da mit abnehmender Expansion des Heizgases die in der Staukammer 3 gemessene Temperatur am Temperaturfühler 47 zunimmt, wird die Heizleistung des Leistungsschalters 54, die dem Erhitzer 29 zugeführt wird, verringert. Daher stellt sich die Temperatur wieder auf den vorgegebenen Sollwert ein und nimmt demgemäß wieder ab. Dadurch vermindert sich auch die Erweichung des thermoplastischen Fadens und seine Kräuselung.

Damit erfolgt also hinsichtlich der Intensität der Kräuselung automatisch ein Ausgleich. Durch die Anbringung des Temperaturfühlers 47 in der Staukammer 3 und die Abhängigkeit der Energiezufuhr zu dem Erhitzer 29 wird also die zunehmende Intensität der Kräuselung infolge ansteigenden Druckes automatisch durch Verringerung der Fadenerwärmung rückgängig gemacht und umgekehrt.

Weiterhin sind nun Maßnahmen vorgesehen, durch die beim Öffnen der Düse verhindert wird, daß die Umgebung der Düse und insbesondere das Bedienungspersonal durch austretende Heißluft belästigt wird. Hierzu ist das Ventil 30 vorgesehen. Das Ventil ist zwischen dem Erhitzer 29 und der Düse angeordnet. Das Ventil 30 ist ein 2/2-Wegeventil. In seiner Normalstellung öffnet dieses Wegeventil 30 die Zuleitung 9 von dem Erhitzer 29 zu der Fadendüse. In seiner anderen Stellung wird der Erhitzer 29 mit einem Abluftkanal 32 verbunden. Der Abluftkanal 32 mündet über eine Drossel 33 an geeigneter Stelle ins Freie. Die Drossel 33 ist so ausgelegt, daß ihr Luftwiderstand für die heiße Luft im wesentlichen gleich dem Luftwiderstand ist, den auch die Fadendüse im Betriebszustand hat.

Diese Stellung des Ventils 30 wird durch den Verstellgeber 34 bewirkt. Der Verstellgeber 34 ist mit dem Verschlußmechanismus 31 für die zweite bewegliche Hälfte 2 der Fadendüse im Sinne einer synchronen Betätigung verbunden. Wenn also durch die gemeinsame Verbindungsleitung das Signal "Fadendüse auf" gegeben wird, wird gleichzeitig das Ventil 30 in die Stellung gebracht, in der der Erhitzer 29 mit dem Abluftkanal 32 verbunden ist, während die Verbindung zu der Fadendüse 1 verschlossen wird. Dadurch wird gewährleistet, daß die Strömungsverhältnisse in dem Luftherhitzer 29 im wesentlichen konstant bleiben.

Gleichzeitig wird aber auch gewährleistet, daß auch während der Öffnung der Fadendüse und der

Außerbetriebsetzung der Fadendüse der Erhitzer 29 mit dem Regler 55 weiter in seinem Regelbereich betrieben werden kann und seinen Normalbetrieb nicht ändert, da gleichzeitig der Fadenfühler 47 außer Betrieb gesetzt und abgeschaltet wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 findet auch während der Öffnung der Düse eine Regelung statt. Hierzu ist ein zweiter Temperaturfühler 46 in der Zuleitung 9 zwischen dem Erhitzer 29 und dem Ventil 30 oder aber in dem Abluftkanal 32 vorgesehen. In dem Ausführungsbeispiel ist die letztgenannte Alternative dargestellt. Die erstgenannte Alternative ist lediglich gestrichelt eingezeichnet und der zweite Temperaturfühler ist mit (46) bezeichnet.

Die Temperatursignale der Temperaturfühler 46 und 47 werden auch bei geschlossener Fadendüse, d.h. im Betrieb, über Leitungen 48 und 49 ständig dem Regler 55 zugeführt. Der Regler 55 enthält unter anderem einerseits eine Schalteinrichtung (Istwertschalter) 51 sowie eine Schalteinrichtung (Sollwertschalter) 57 und andererseits einen Differenzgeber 50. Im Betrieb ist die Verbindung hergestellt zwischen dem Leistungsschalter 54 und dem Temperaturfühler 47. Im Regelteil des Leistungsschalters erfolgt der Vergleich der Isttemperatur IT47 mit der Solltemperatur ST47.

Hervorzuheben ist, daß die Temperatur an beiden Temperaturfühlern 46 und 47 auch während des Betriebs ständig gemessen wird. Zusätzlich sind Einrichtungen vorgesehen, durch die starke Schwankungen der Temperatur IT47 am Temperaturfühler 47 erfaßt und zur Umschaltung des Istwertschalters 51 und des Sollwertschalters 57 genutzt werden können. Als diese Einrichtung dient der Differenzgeber 50.

Während des Betriebes wird in dem Differenzgeber 50 die Temperaturdifferenz der Temperaturen IT46 und IT47 in den Temperaturfühlern 46 und 47 gebildet und mit einem Differenz-Sollwert verglichen. Der Differenz-Sollwert wird zunächst als Erfahrungswert IN vorgegeben.

Wenn der Leistungsschalter 54 seinen Normalbetriebspunkt, in dem die Temperatur 47 im wesentlichen konstant bleibt, erreicht hat, wird über Leitung 58 ein Rücksignal zu dem Differenzgeber 50 gegeben. Hierdurch wird die zu diesem Zeitpunkt bestehende Temperaturdifferenz zwischen den Istwerten der Temperaturfühler 46 und 47 als künftiger Sollwert anstelle des zuvor erfahrungsgemäß eingegebenen Sollwertes IN festgehalten und für den weiteren Betrieb benutzt. Dieser Sollwert kann in der Folgezeit durch Temperaturvergleich der Temperaturfühler 46, 47 laufend oder wiederkehrend mit einer vorgegebenen Zeitverzögerung aktualisiert werden.

Wenn nun die Temperaturdifferenz diesen Sollwert um mehr als ein zugelassenes Maß über-

schreitet und dieser Zustand für eine bestimmte, vorgegebene Zeitdauer von einigen Sekunden anhält, wird ein Schaltsignal an die Schalteinrichtungen 51, 57 gegeben. Es erfolgt gleichzeitig die Umschaltung des Istwertschalters 51 und des Sollwertschalters 57 in dem Sinne, daß der Regelteil des Leistungsschalters 54 mit dem Temperaturfühler 46 und mit der Sollwertvorgabe ST46 verbunden wird. Diese erhöhte Temperaturdifferenz wird auftreten, sobald die Texturierdüse geöffnet wird, da dann bei erhöhter Expansion die Temperatur am Temperaturfühler 47 abfällt. Hervorzuheben ist jedoch, daß auch bei geöffneter Fadendüse weiterhin die Temperaturmessung durch Temperaturfühler 47 erfolgt.

Durch die Schalteinrichtungen 51, 57 werden also abwechselnd die Leitungen 48 oder 49 der beiden Temperaturfühler 46 oder 47 für die Istwerte IT46, IT47 der Temperatur über Leitung 52 bzw. die Sollwerte ST46, ST47 über Leitung 53 mit dem Regelteil des Leistungsschalters 54 verbunden. Bei geöffneter Fadendüse wird also die Energiezufuhr zu dem Erhitzer 29 so abgestimmt, daß die Temperatur am Temperaturfühler 46 in dem Abluftkanal 32 konstant bleibt. Da gleichzeitig durch Bemessung des Drosselwiderstandes des Ventiles 30 dafür Sorge getragen ist, daß sich auch die Luftdurchsatzmenge nicht wesentlich ändert, bleibt auch die Energiezufuhr zu dem Erhitzer 29 im wesentlichen konstant.

Beim Schließen der Düse steigt die Temperatur am Temperaturfühler 47 in der Expansionskammer 3 wieder an, da die Expansion abnimmt und der Druck in der Expansionskammer 3 zunimmt. Auch dieser Temperatursprung wird zur Umschaltung des Sollwertschalters 57 und des Istwertschalters 51 genutzt. Die Erfassung des Temperatursprungs erfolgt wiederum durch Bildung und Erfassung des Differenzwertes der Temperaturen IT46 und IT47. Denn die Temperaturdifferenz, die an den Fühlern 46 bzw. 47 gemessen wird, nimmt ab. Sobald der vorgegebene Differenz-Sollwert IN bzw. OP unterschritten wird, erfolgt die Umschaltung der Schalteinrichtung 51, 57 in dem Sinne, daß Temperaturfühler 47 und Sollwertvorgabe 46 wieder mit dem Regelteil des Leistungsschalters 54 verbunden wird. Damit ist beim Öffnen und Schließen der Fadendüse folgender Verfahrensablauf gegeben: Wenn die Düse geöffnet werden soll, so wird zunächst der Verschlußmechanismus 31 im Öffnungssinne und gleichzeitig das Ventil 30 betätigt. Durch Betätigung des Ventils 30 wird der Erhitzer mit dem Abluftkanal 32 verbunden. Durch das Öffnen der Düse 2 fällt die Temperatur am Fühler 47 in der Expansionskammer 3 ab und es wird die als Sollwert eingegebene Temperaturdifferenz um mehr als ein zugelassenes Maß überschritten. Es erfolgt die Sollwert- und Istwertumschaltung. Damit

wird der Erhitzer 29 nunmehr in Abhängigkeit von der am Temperaturfühler 46 gemessenen Temperatur derart gesteuert, daß die Temperatur im wesentlichen konstant bleibt.

Dieser Sollwert ST46 entspricht der erfahrungsgemäß in der Zuleitung 9 im Betrieb herrschenden Temperatur und wird von Hand eingegeben. Der Sollwert ST46 kann aber auch im Dauerbetrieb der Düse bestimmt und abgespeichert werden. Hierzu wird der laufende Meßwert IT46 am Temperaturfühler 46 ständig dem Sollwertgeber ST46 eingegeben und darin als Sollwert gespeichert, sobald über Leitung 58 von dem Leistungsschalter 54 gemeldet wird, daß der Erhitzer 29 seinen stabilen Betriebszustand erreicht hat. Hierdurch kann der Betriebszustand auch der Zuleitung 9 während der Betriebsunterbrechung beibehalten werden. Aber auch durch die Anbindung der Umschaltung an die Betriebs-Temperaturdifferenz zwischen den Temperaturfühlern 46 und 47 wird erreicht, daß die Temperatur in der Zuleitung 9 der Temperatur in der Expansionskammer 3 stets mit einer gewissen Toleranz folgt und daß der Temperaturzustand in der Zuleitung 9, der unmittelbar vor dem oder beim Öffnen der Expansionskammer 3 bestand, mit dieser Toleranz eingefroren, d.h. beibehalten wird. Während des Öffnens bleibt also in der Zuleitung der Strömungs- und Temperaturzustand unter Zulassung einer vorherbestimmten Toleranz erhalten. Wenn nunmehr der Faden eingelegt und die Düse wieder geschlossen ist, so erfolgt mit der Verriegelung des Verschlußmechanismus 31 gleichzeitig eine Umschaltung des Ventils 30. Die Düse wird wieder mit dem Erhitzer 29 verbunden und mit Heißluft beschickt. Dadurch steigt die Temperatur am Temperatursensor 47 wieder an, bis der vorgegebene Differenz-Sollwert unterschritten wird. Es erfolgt wieder sowohl die Meßwertumschaltung durch Schalteinrichtung 51 als auch die Sollwertumschaltung am Sollwertschalter 57.

Der Zustand des Heizmediums in der Expansionskammer 3 stellt sich infolge der engen Anbindung über die Temperaturdifferenz ΔT wieder auf den in der vorherigen Betriebsphase eingehaltenen Zustand ein, da - wie zuvor erwähnt -dieser Betriebszustand in der Zuleitung 9 eingefroren, d.h. erhalten worden ist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 findet beim Öffnen der Fadendüse keine weitere Regelung statt. Daher ist für die Fadendüse nur ein einziger Temperaturfühler 47 erforderlich. Es sei jedoch ausdrücklich erwähnt, daß dieser Temperaturfühler bei dieser Ausführung nicht unbedingt in der Expansionskammer 3 angebracht sein muß. Er kann vielmehr auch in der Zuleitung 9 zwischen dem Ventil 30 und der Fadendüse 1 oder aber vor dem Ventil 30 angebracht sein. Insofern wird auf den gestrichelt eingezeichneten, eine Alternative

darstellenden Temperaturfühler 47 der Fig. 4 verwiesen.

Das Temperatursignal des Temperaturfühlers 47 wird bei geschlossener Fadendüse über die Leitung 49 ständig dem Regler 55 zugeführt. Der Regler 55 enthält u.a. einerseits eine Schalteinrichtung (Istwert-Schalter 51) sowie eine Schalteinrichtung (Sollwert-Schalter 57) und andererseits den Leistungsschalter 54 mit einem Regelteil. Über Schalteinrichtung 51 wird dem Regelteil über Leitung 52 der ständig gemessene Istwert IT 47 der Temperatur am Temperaturfühler 47 zugeführt. Über Schalteinrichtung 57 und Leitung 53 wird dem Regelteil des Leistungsschalters 54 der Sollwert der Temperatur (ST 47) zugeführt. Im Regelteil des Leistungsschalters erfolgt der Vergleich der Ist-Temperatur (IT 47) und der Soll-Temperatur (ST 47). In Abhängigkeit von der Differenz wird der Leistungsschalter 54 so gesteuert, daß während des Betriebes die gemessene Temperatur IT 47 konstant bleibt.

Beim Öffnen der Fadendüse wird nun gleichzeitig das Ventil 30 mittels Betätigungseinrichtung, z.B. Magnet 34, umgeschaltet. Dadurch wird der Erhitzer 29 über Zuleitung 9 mit dem Bypass 32 und der Drossel 33 verbunden. Die Drossel 33 ist - wie dies bereits beschrieben ist - so eingestellt, daß ihr Drosselwiderstand im wesentlichen demjenigen der in Betrieb befindlichen Fadendüse entspricht. Daher bleibt die durch den Erhitzer 29 geführte Luft- bzw. Dampfmenge konstant. Gleichzeitig mit dem Öffnen der Fadendüse und dem Umschalten des Ventils 30 erfolgt aber auch eine Umschaltung der Istwert-Schalter 51 und Sollwert-Schalter 57 in ihre jeweilige Null-Stellung. Daher findet im Regelteil des Leistungsschalters 54 keine Regelung mehr statt. Vielmehr wird durch entsprechende Schaltung des Regelteils nunmehr der Leistungsschalter 54 in dem Betriebszustand gehalten, der zuvor bei geschlossener Fadendüse ermittelt und gespeichert worden ist. Durch Öffnen der Fadendüse ändert also der Leistungsschalter 54 seinen Betriebszustand nicht. Daher bleibt die Energiezufuhr an dem Erhitzer 29 auch bei geöffneter Fadendüse unverändert. Da auch die durchgesetzte Menge des Heizmediums unverändert bleibt, ist auch die Temperatur unverändert.

Beim Schließen der Fadendüse erfolgt automatisch auch das Umschalten des Ventils 30 sowie der Schalteinrichtungen 51 und 57. Daher wird der Erhitzer wieder mit der Fadendüse verbunden. Gleichzeitig werden dem Regelteil des Leistungsschalters 54 wieder der gemessene Istwert der Temperatur IT47 sowie der Sollwert der Temperatur ST 47 zugeführt. Es erfolgt also wieder eine Regelung in dem Sinne, daß die Temperatur am Temperaturfühler 47 konstant bleibt.

BEZUGSZEICHENAUFSTELLUNG

	1 erste Texturierdüsenhälfte, Fadendüse
	2 zweite Texturierdüsenhälfte, Fadendüse
5	3 Staukammer, Expansionskammer
	4 Führungskörper
	5 Kolben
	6 Maschinengestell
	7 Zylinderraum
10	8 Halterung
	9 Heißluft-Zufuhrkanal, Zuleitung
	10 Ringkanal
	11 Stichbohrung
	12 Fadenkanal
15	13 Zentrierbolzen
	14 Zentrierbohrung
	15 Querschlitze
	16 Längsschlitze
20	17 Membran
	18 Dichtrahmen, Dichtung
	19 Halterahmen
	20 Verbindungskanal
	21 Längsebene, Trennebene
	22 Schlitz
25	23 Fadenstopfen
	24 Förderräder
	25 Verlängerung
	26 Abstützung
	27 Pfeil
30	28 Luftquelle
	29 Erhitzer
	30 Ventil
	31 Verschlußmechanismus
	32 Abluftkanal
35	33 Drossel
	34 Verstellgeber
	35 Galette
	36 Kühltrommel
	37 Luftabsaugung
40	38 Auflösepunkt
	39 Reibungsstrecke
	40.1 Auflaufpunkt
	40.2 Ablaufpunkt
	41 Förderwalze
45	42 Changiereinrichtung
	43 Umlenkwalze
	44 Spule
	45 Spindel
	46 zweiter Temperaturfühler
50	47 erster Temperaturfühler
	48 Leitung
	49 Leitung
	50 Differenzgeber, Meßwertumschalter
	51 Schalteinrichtung, Istwertschalter
55	52 Temperaturvorgabe
	53 Rückleitung
	54 Leistungsschalter
	55 Regler, Steuereinrichtung

56 Umlaufrichtung
57 Sollwertschalter, Schalteinrichtung
58 Rückmeldeleitung

Ansprüche

1. Fadendüse

zum Texturieren eines synthetischen Fadens mit einem Fadenkanal, mit einer Expansionskammer, die sich an den Fadenkanal hinter ihrer Verbindung mit der Zuleitung anschließt und die einen gegenüber dem Fadenkanal erweiterten Querschnitt besitzt, mit einem Erhitzer zum Erhitzen eines Heizmediums, der über eine Zuleitung mit dem Fadenkanal verbunden ist und mit einem Temperaturfühler zur Messung der Ist-Temperatur des Heizmediums, welcher in einen Regelkreis zum Konstanthalten der Temperatur des Heizmediums eingeschlossen ist,

dadurch gekennzeichnet, daß
der Temperaturfühler (47) in der Expansionskammer (3) angebracht ist.

2. Fadendüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
der Temperaturfühler (47) in der Expansionskammer derart angebracht ist, daß er kein Hindernis für den Faden bildet, insbesondere außerhalb des Fadenweges angebracht ist und/oder auskragend an einer Wand un in Fadenlaufrichtung geneigt angebracht ist.

3. Fadendüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
die Fadendüse derart ausgebildet ist, daß der Fadenkanal (12) und die Expansionskammer (3) über ihre gesamte Länge seitlich offenbar sind, daß ein zweiter Temperaturfühler (46) in der Zuleitung (9) zwischen dem Erhitzer und der Fadendüse angeordnet ist,

daß der Regelkreis beim Öffnen der Fadendüse auf den zweiten in der Zuleitung angeordneten Temperaturfühler (46) und beim Schließen der Fadendüse auf den in der Expansionskammer (3) angeordneten Temperaturfühler (47) umschaltbar ist, und daß die Zuleitung (9) beim Öffnen des Fadenkanals weiterhin mit Heizmedium beschickt wird, wobei vorzugsweise der mengenmäßige Durchsatz des Heizmediums im Erhitzer und an dem in der Zuleitung angeordneten, zweiten Temperaturfühler (46) im wesentlichen unverändert gehalten wird.

4. Fadendüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß
die Zuleitung (9) durch ein Ventil (30) beim Öffnen des Fadenkanals mit einem gedrosselten Kanal (32) derart verbindbar ist, daß beim Öffnen des Fadenkanals der mengenmäßige Durchsatz des Heizmediums im Erhitzer und an dem in der Zulei-

tung angeordneten, zweiten Temperaturfühler (46) im wesentlichen unverändert gehalten wird.

5. Fadendüse nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß

das Ventil (30) zwischen dem Temperaturfühler (46) und der Fadendüse (1, 2, 3) angeordnet und derart eingerichtet ist, daß in der Betriebsstellung der Erhitzer (29) mit der Fadendüse und in der Aus-Stellung mit dem gedrosselten, als Abluftkanal ins Freie führenden Kanal (32) verbunden ist.

6. Fadendüse nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß
die Öffnungseinrichtung (31) der Fadendüse (1, 2) mit dem Ventil (30) derart verbunden ist, daß durch Betätigung der Öffnungseinrichtung das Ventil umgeschaltet wird.

7. Fadendüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
die Fadendüse derart ausgebildet ist, daß der Fadenkanal (12) und die Expansionskammer (3) über ihre gesamte Länge seitlich offenbar sind, daß ein zweiter Temperaturfühler (46) in der Zuleitung (9) zwischen dem Erhitzer und der Fadendüse angeordnet ist,

daß der Regelkreis beim Öffnen der Fadendüse auf den zweiten in der Zuleitung angeordneten Temperaturfühler (46) und beim Schließen der Fadendüse auf den in der Expansionskammer (3) angeordneten Temperaturfühler (47) umschaltbar ist, wobei die Temperaturverhältnisse der Zuleitung (9) während des Betriebes auch beim Öffnen der Fadendüse im wesentlichen erhalten bleiben.

8. Fadendüse nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch
Umschalteinrichtungen (55, 51), die den Regelkreis in Abhängigkeit von der Temperatur des Temperaturfühlers (47) in der Expansionskammer (3) bei zeitlich anstehendem Abfall unter einen unteren Schwellwert auf den in der Zuleitung (9) angeordneten, zweiten Temperaturfühler (46) und dessen Soll-Temperatur und bei zeitlich anstehender Überschreitung eines oberen Schwellwertes, vorzugsweise der Soll-Temperatur auf den in der Expansionskammer (3) angeordneten, ersten Temperaturfühler (47) und dessen Solltemperatur umschalten.

9. Fadendüse nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch
Umschalteinrichtungen (51, 55), die den Regelkreis in Abhängigkeit von der Differenz Δt der Temperaturen des ersten Temperaturfühlers (47) in der Expansionskammer (3) und des zweiten Temperaturfühlers (46) in der Zuleitung (9) bei zeitlich anstehender Überschreitung eines Schwellwertes auf den in der Zuleitung angeordneten, zweiten Temperaturfühler und dessen Solltemperatur und bei zeitlich anstehender Unterschreitung eines Schwellwertes auf den in der Expansionskammer angeordneten, ersten Temperaturfühler und dessen Soll-

temperatur umschalten.

10. Fadendüse nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Sollwert der Temperatur des Temperaturfühlers (46) bzw. der Sollwert der Differenz Δt der Temperaturen während des stationären Betriebs anhand der gemessenen Temperaturen an den Temperaturfühlern (46, 47) festgesetzt und laufend aktualisiert wird, wobei vorzugsweise bei Inbetriebnahme der Fadendüse ein Erfahrungswert des Sollwerts der Temperatur bzw. der Temperaturdifferenz vorgegeben wird.

11. Fadendüse nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur am Temperaturfühler (46) während des stationären Betriebs gespeichert und nach dem Umschalten des Regelkreises als Sollwert vorgegeben wird.

12. Fadendüse nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch die Kombination der Maßnahmen nach einem der Ansprüche 3 bis 6 mit Maßnahmen nach einem der Ansprüche 7 bis 11.

13. Fadendüse zum Texturieren eines synthetischen Fadens mit einem Fadenkanal, der über eine Zuleitung mit einem Erhitzer zum Erhitzen eines Heizmediums verbunden ist, mit einer Expansionskammer, die sich an den Fadenkanal hinter ihrer Verbindung mit der Zuleitung anschließt und die einen gegenüber dem Fadenkanal erweiterten Querschnitt besitzt,

und mit einem Temperaturfühler zur Messung der Ist-Temperatur des Heizmediums, welcher in einen Regelkreis zum Konstanthalten der Temperatur des Heizmediums eingeschlossen ist,

wobei die Fadendüse derart zweiteilig ist, daß der Fadenkanal und die Expansionskammer über ihre gesamte Länge seitlich öffnbar sind,

und wobei in der Zuleitung Ventile vorgesehen sind, um beim Öffnen der Fadendüse den mengenmäßigen Durchsatz des Heizmediums im Erhitzer und an dem in der Zuleitung angeordneten zweiten Temperaturfühler im wesentlichen unverändert zu halten,

dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (30) zwischen dem Temperaturfühler (46) und der Fadendüse angeordnet und derart eingerichtet ist, daß in der Betriebsstellung der Erhitzer (29) mit der Fadendüse (1, 2, 3) und in der Aus-Stellung mit dem gedrosselten, als Abluftkanal ins Freie führenden Kanal (32) verbunden ist.

14. Fadendüse zum Texturieren eines synthetischen Fadens mit einem Fadenkanal, der über eine Zuleitung mit einem elektrischen Erhitzer zum Erhitzen eines Heizmediums verbunden ist, mit einer Expansionskammer, die sich an den Fadenkanal hinter ihrer Verbindung mit der Zuleitung

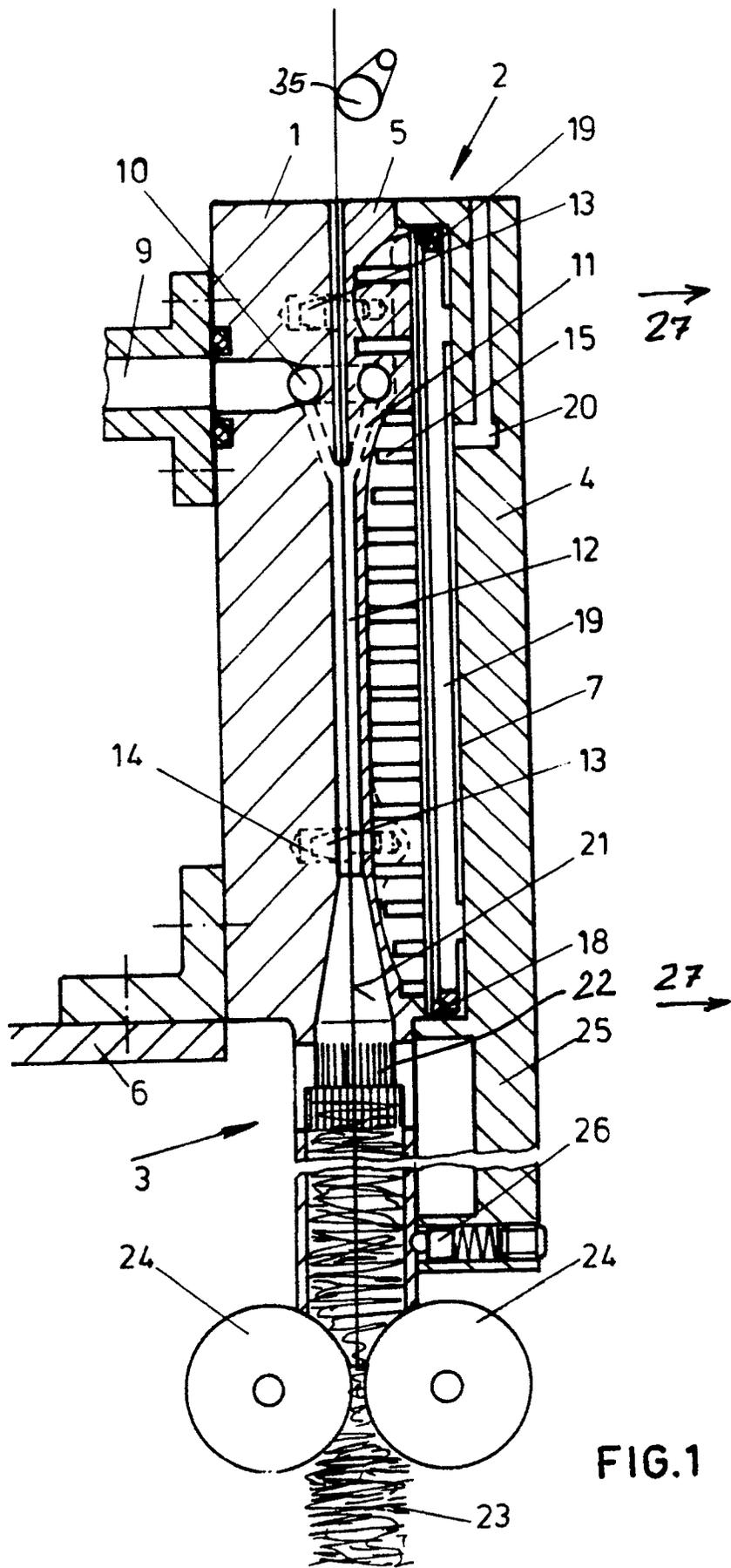
anschließt und die einen gegenüber dem Fadenkanal erweiterten Querschnitt besitzt, mit einem Temperaturfühler zur Messung der Ist-Temperatur des Heizmediums,

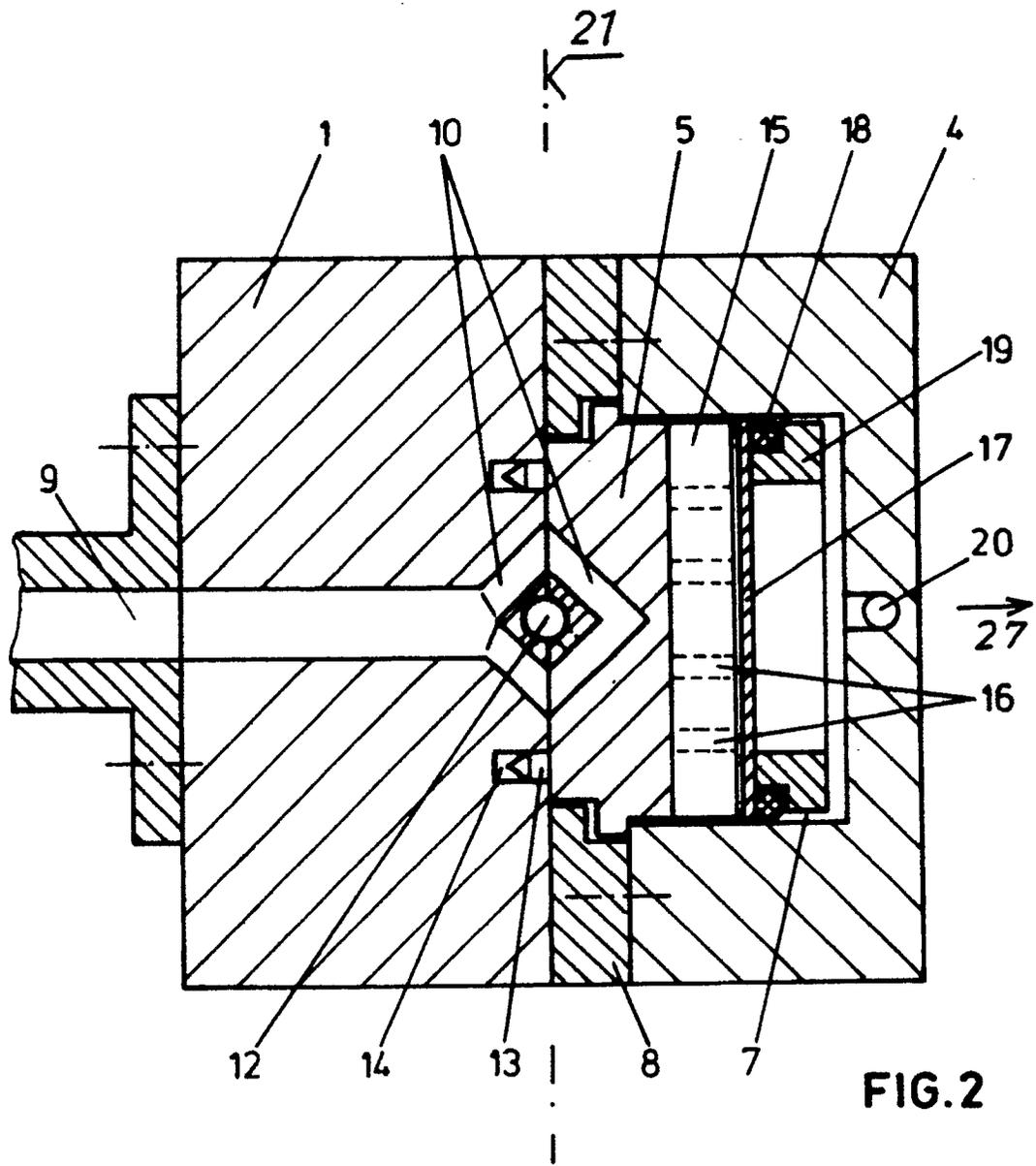
mit einer Steuereinrichtung, welche in Abhängigkeit von der mittels des Temperaturfühlers gemessenen Temperatur in unterschiedliche Steuerstellungen steuerbar ist und durch welche in Abhängigkeit von der angenommenen Steuerstellung dem Erhitzer eine solche Energiemenge zuführbar ist, daß die mittels des Temperaturfühlers gemessene Temperatur konstant bleibt,

wobei die Fadendüse derart zweiteilig ist, daß der Fadenkanal und die Expansionskammer über ihre gesamte Länge seitlich öffnbar sind, und wobei in der Zuleitung ein Ventil vorgesehen ist, um beim Öffnen der Fadendüse den mengenmäßigen Durchsatz des Heizmediums im Erhitzer im wesentlichen unverändert zu halten,

dadurch gekennzeichnet, daß beim Öffnen der Fadendüse die Verbindung zwischen dem Temperaturfühler und der Steuereinrichtung unterbrochen und die Steuereinrichtung auf diejenige Steuerstellung fest eingestellt wird, die die Steuereinrichtung während des Betriebes der Fadendüse hatte.

15. Fadendüse nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil derart eingerichtet ist, daß in der Betriebsstellung der Erhitzer (29) mit der Fadendüse (2, 3) und in der Aus-Stellung mit dem gedrosselten, als Abluftkanal ins Freie führenden Kanal (32) verbunden ist.





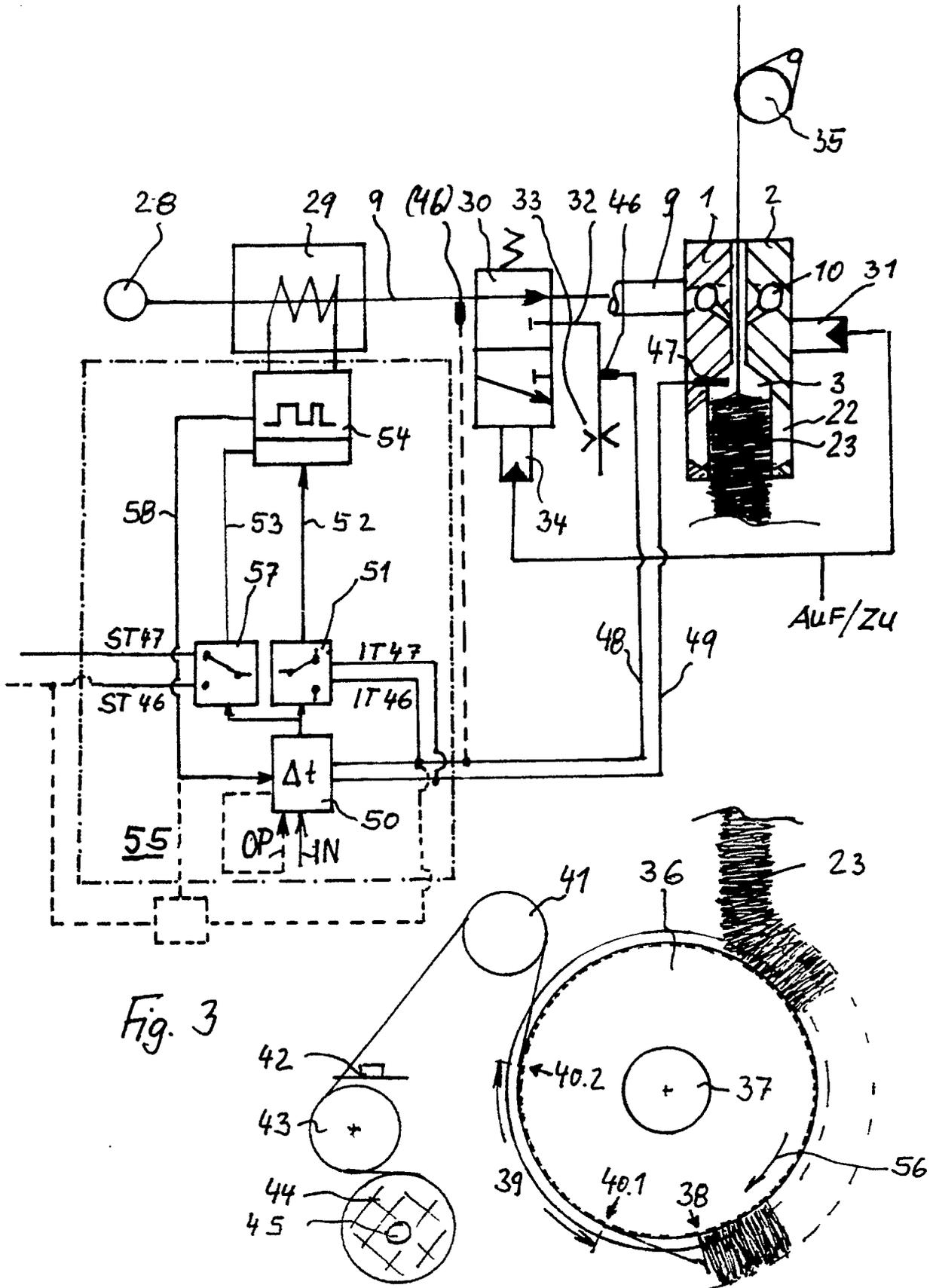


Fig. 3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-3 961 402 (D.FERRIER) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 5, Zeile 15; Figur 1 * - - -	1,2	D 02 G 1/12
A	US-A-4 369 555 (R.NIKKEL) * Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 5 * - - -	1,2	
A	US-A-4 691 947 (K.BURKHARDT) * Spalte 5, Zeilen 1 - 54 * - - - - -	1,3,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			D 02 G
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	04 März 91	HOPKINS S.C.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	