



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.07.1999 Patentblatt 1999/30

(51) Int. Cl.⁶: **D01D 4/00**

(21) Anmeldenummer: 98122845.5

(22) Anmeldetag: 20.06.1994

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IE IT LI NL

- **Ortmayer, Erik**
63589 Linsengericht (DE)

(30) Priorität: 21.06.1993 CH 185393

(74) Vertreter: Walker, Victor
Maschinenfabrik Rieter AG
Patentabteilung
CH-8406 Winterthur (CH)

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
94917539.2 / 0 663 024

(71) Anmelder: **Rieter Automatik GmbH**
D-63757 Grossostheim (DE)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 24 - 11 - 1998 als
Teil anmeldung zu der unter INID-Kode 62
erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(72) Erfinder:
• Kretzschmar, Willi
24536 Neumünster (DE)

(54) Düsenpaket zum Spinnen von Endlosfäden

(57) Ein Düsenpaket wird einerseits am unteren Ende mittels Elemente mit einem Heizkasten verbunden, die einen guten Wärmeübergang auf die im Düsenpaket vorhandene Düsenplatte ermöglicht und weist andererseits Mittel zur Bildung einer Dichtung

(27,106) zwischen dem Paket (6,10) und einem Träger (11), wobei die Dichtung durch den Schmelzedruck erhöht wird.

Fig.5

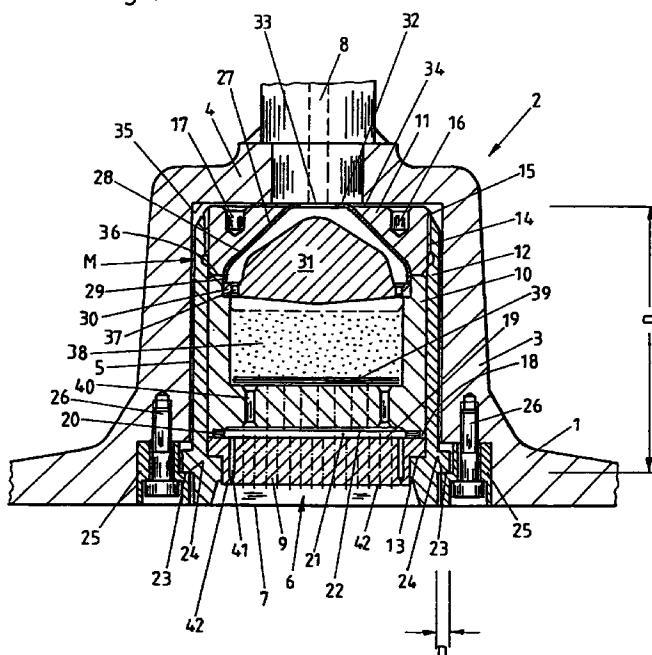


Fig.7A

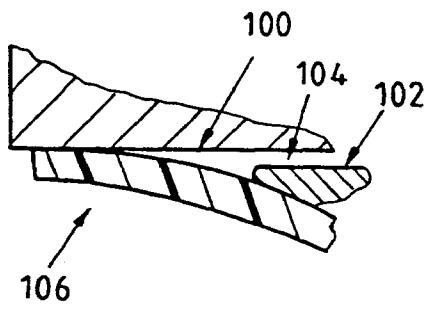
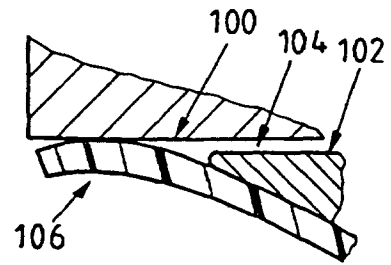


Fig.7B



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Düsenpaket zum Spinnen von Endlosfäden gemäss Oberbegriff des ersten Anspruchs.

[0002] Von grundlegender Bedeutung beim Schmelzespinnen ist die Temperaturführung der Schmelze vom Extruder bis zum Austritt aus der Spinn Düse. Es ist vor allem darauf zu achten, dass die Schmelze für alle Fäden dieselbe thermische Geschichte aufweist, sowohl in der Temperatur als auch in der Verweilzeit. Geringfügige Abweichungen von beispielsweise nur 2°C können bereits zu sichtbaren Anfärbeunterschieden oder erhöhten Kapillarbruchraten führen. Um eine konstante Temperatur zu gewährleisten, werden derzeit die Produktleitungen und die Spinnbalken in der Regel kondensationsbeheizt. Die Kondensationsheizung ermöglicht eine sehr exakte Temperaturführung, da mit diesem Prinzip vor allem die Stellen des mit Satttdampf beaufschlagten Raumes intensiv geheizt werden, die eine geringere Temperatur aufweisen als die Kondensationstemperatur des Satttdampfes. Das Resultat ist eine sehr gleichmässige Temperaturverteilung an den Kondensationsoberflächen. Dieses Heizprinzip ermöglicht somit mit relativ einfachen Mitteln eine auf das Grad genaue Temperaturregelung des gesamten Schmelzeverteilungssystems.

[0003] Etwas problematischer sieht es allerdings im Bereich des Schmelzeaustritts aus. Vor dem Austritt der Filamente aus den Spinn Düsen erfolgt nochmals eine Filtration und Homogenisierung der Schmelze in den Düsenpaketen statt. Diese müssen zu Reinigungszwecken oder bei Umstellung des Produktes auf eine andere Filamentzahl aus dem Spinnbalken herausgenommen werden. Aus- und Einbau der Düsenpakete soll dabei so einfach wie möglich erfolgen, um den Aufwand hierfür auf ein Minimum zu beschränken. Aus diesem Grund können die Düsenpakete nicht direkt vom Satttdampf umspült werden. Die Wärmezufuhr auf die Düsenpakete erfolgt daher nur über Wärmeleitung an den Berührungsflächen zwischen Düsenpaket und Spinnbalken sowie die zugeführte Schmelze. Auf der anderen Seite ist jedoch gerade an den Düsenplatten der Wärmeverlust an die Umgebung besonders hoch, da sie nicht isoliert werden können. Dies bedeutet, dass ausgerechnet in dem für die Fadenbildung wichtigen Bereich eine exakte Temperaturführung besonders schwierig ist. Eine genauere Betrachtung dieses Bereiches ist daher unbedingt erforderlich, insbesondere da ein Trend zu feineren Filamenten feststellbar ist, anhält, bei denen der Schmelzefluss durch das Düsenpaket und damit ein wichtiger Wärmezustrom abnimmt.

[0004] Die Anforderungen bezüglich Wärmeübertragung bzw. Temperaturgleichmässigkeit sind schon lange bekannt und auch in der Patentliteratur klar formuliert worden - siehe zum Beispiel US 4,437,827, wonach speziell dafür vorgesehene Heizkörper vorgeschlagen sind, um dieses Problem zu lösen. Der damit

verbundene Aufwand ist beträchtlich. Falls aber die sonst fehlende Wärme über die Schmelze mitgeliefert werden muss, ist es allenfalls notwendig, die Schmelztemperatur zu erhöhen, was eine Qualitätseinbusse bedeuten kann.

[0005] Ein Düsenpaket muss aber gleichzeitig viele anderen Anforderungen erfüllen. Es sollte z.B.:

- leicht auswechselbar sein,
- keine aussergewöhnlichen Fertigungstoleranzen bei der Herstellung erfordern,
- eine ausreichende Dichtwirkung gegen Schmelzeleckagen erzeugen.

[0006] Im Falle eines runden Düsenpaketes soll es zusätzlich in einer vorbestimmten Winkelstellung um eine senkrechten Achse einstellbar sein, um eine entsprechende Anordnung der einzelnen Fibrillen im Raum unterhalb der Düse zu gewährleisten. Die bisherigen Versuche, diese Anforderungen zu erfüllen, haben zu einer Vielzahl von Vorschlägen und in der Praxis eingeführten Ausführungen geführt, wovon nachfolgend bloss einige Beispiele aufgeführt sind.

[0007] In den meisten Fällen wird am oberen (inneren) Ende des Düsenpaketes die Verbindung mit einem Träger im Spinnbalken erstellt (siehe z.B. DE-C-1246221, DE-A-1660697 und US 4,696,633). Dies gilt sogar auch dann, wenn das Paket von oben oder von der Seite in die dafür vorgesehene Aufnahme eingeführt werden muss (z.B. nach US 3,655,314 bzw. US 3,891,379).

[0008] Es ist bekannt, das Düsenpaket über einen Flansch am unteren Ende mittels Schrauben zu befestigen - siehe zum Beispiel US 4,494,921. Das Befestigungsmittel wird aber im genannten Beispiel genutzt, um die erforderlichen Dichtungskräfte (durch das Zusammendrücken eines Dichtungsringes am oberen Ende des Paketes) zu erzeugen. Es bleibt daher ein Luftspalt zwischen dem Flansch und dem Träger (dem Heizkasten) vorhanden.

[0009] Es ist sogar vorgeschlagen worden, in einem rechteckigen Paket "Stutzleisten" derart vorzusehen, "dass durch metallischen Wärmekontakt zwischen den Seitenwandungen des Heizkastens und den Seitenwandungen des Spinnkopfes eine gute Wärmeübertragung vom Heizkasten auf den Spinnkopf derart erfolgt, dass zwischen beiden praktisch keine Temperaturdifferenzen bestehen" (EP-B-271801). Dieses Ziel ist aber nicht ernst zu nehmen, wie die nachfolgenden Erklärungen der vorliegenden Erfindung zeigen. Die Anwendung solcher Ideen im Zusammenhang mit einem runden Düsenpaket ist bislang nicht vorgeschlagen worden.

[0010] Ein "guter Wärmeübergang" aufgrund der Flächenpressung des Düsenplattenhalters und einem Träger soll auch nach DE-C-1529819 erzielt werden. Dies erfordert aber eine spezielle Ausbildung des Trägers, die eine effektive Heizung dieses Teils beeinträchtigt.

[0011] Ein bekannter Spinnbalken ist zum Beispiel

aus dem DE-Gbm 84 07 945 zu entnehmen. Bei diesem Spinnbalken ist die Aufnahme für den Düsentopf (das Düsenpaket) in den Heizkasten eingeschweisst und somit praktisch Bestandteil des Heizkastens. Die Anordnung des Düsentopfes in der Aufnahme ist so vorgesehen, dass eine Schichtung, bestehend aus Düsenplatte, Filtergehäuse und Düsentopfboden an den Grund der Aufnahme angeschraubt ist, und zwar mittels die Schichtung durchdringender Bolzen, die in eine Muffergewinde im Grund der Aufnahme eingedreht sind. Um zum Beispiel für eine notwendige Reinigung den Düsentopf mit seinen Bestandteilen aus der Aufnahme herauszunehmen, müssen die Schrauben gelöst werden, wonach der Düsentopf vertikal nach unten aus der Aufnahme herausgezogen werden kann. Da die Düsentöpfe häufig gereinigt werden müssen, manchmal täglich, was von der zu verarbeitenden Masse abhängt, ergibt sich ein erheblicher Verschleiss der Bolzen im Bereich des Muttergewindes im Grund der Aufnahme. Die Bolzen müssen dabei wegen der im Düsentopf üblicherweise herrschenden Drücke von etwa 120 bis 350 bar stark angezogen werden, was zur Vermeidung von Beschädigungen der Bolzen und des Gewindes mit einem Drehmomentschlüssel erfolgen muss. Üblicherweise werden zur Befestigung eines Düsentopfes mindestens vier Bolzen benötigt, so dass sich für jede Reinigung des Düsentopfes auch ein ins Gewicht fallender Arbeitsaufwand ergibt.

[0012] Eine andere Anordnung eines Düsentopfes in einer Aufnahme in Verbindung mit einem Spinnbalken ist aus der europäischen Patentschrift 163 248 bekannt (siehe insbesondere Figuren 3 und 6). Bei dieser Ausführung weist der Düsentopf einen Hohlzylinder auf, der mit einem nach innen ragenden Absatz die Düsenplatte trägt, auf der das Filtergehäuse über eine Ringdichtung gelagert ist. Oberhalb des Filtergehäuses ist ein im Hohlzylinder axial beweglicher Kolben mit Mitteldurchgangsloch gelagert, der bei ungefülltem Düsentopf sich über eine Membrane nach Art eines umgestülpten Tellers über den Tellerrand abstützt. Im Falle der Füllung des Düsentopfes unter Druck wird ein Zwischenraum zwischen dem Filtergehäuse und der Membrane mit Schmelze ausgefüllt, die dabei die Membrane über einen praktisch dem Kolbenzylinder entsprechenden Querschnitt und damit den Kolben vom Filtergehäuse wegdrückt. Der Kolbenhub wird bei dieser Bewegung durch einen die Mittelaussparung umgebenden Dichtungsring begrenzt, der sich gegen einen Gewinding abstützt, der mittels Bolzen mit einem an einem im Heizkasten angeordneten starren Pumpenblock befestigt ist. Auf den mit einem Aussengewinde versehenen Gewinding ist der Hohlzylinder mit einem Innengewinde aufgeschraubt, womit der vom Hohlzylinder mit seinem Absatz getragene Düsentopf an dem Heizkasten befestigt ist. Zur Abnahme des Düsentopfes ist der Hohlzylinder von dem Gewinding abzuschrauben. Das Gewinde und die Membrane dieser Anordnung unterliegen einer ganz erheblichen Belastung, da

wegen der sich über den gesamten Querschnitt des Innenraums des Hohlzylinders erstreckenden Dichtungsmembrane diese und das Gewinde mit einer durch den Druck und den genannten Querschnitt bestimmten Kraft belastet werden, die wegen des relativ grossen Querschnittes des Innenraumes des Hohlzylinders bis zu 15 t betragen kann. Dabei ergibt sich aufgrund der Anordnung des Gewindes in der Nähe des Grundes der Aufnahme für den Filtertopf ein notwendiger freier Ringraum zwischen der Aussenfläche des Hohlzylinders und der gegenüberliegenden Wandung des Heizkastens, da für das Ein- und Ausschrauben des Hohlzylinders ein gewisses Spiel erforderlich ist. Die Folge davon ist ein durch den Ringraum unterbrochener Wärmeübergang von der betreffenden Wandung des Heizkastens zum Hohlzylinder vor allem in dessen Bereich, in dem er mit seinem Absatz die Düsenplatte trägt, so dass die erforderliche ständige ausreichende Erwärmung der Düsenplatte erschwert ist.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Montage und Demontage der Düsentöpfe bei verringerter Belastung der Abdichtung zu erleichtern, insbesondere zu beschleunigen.

[0014] Erfindungsgemäss geschieht dies einerseits dadurch, dass die Aufnahmen im Bereich der Düsenplatten mit nach innen ragenden Schultern versehen sind, denen entsprechende Auflagen an den Düsentöpfen derart gegenüberstehen, dass die Düsentöpfe in die Aufnahmen eindrehbar sind, wobei die Schultern und die Auflagen unter Berührungskontakt die Düsentöpfe axial in den Aufnahmen arretieren, andererseits dadurch, dass zwischen den Schmelzeingang der Düsentöpfe und den Grund der Aufnahmen Dichtungsscheiben derart gelegt sind, dass in die Düsentöpfe einströmende Schmelze die Dichtungsscheiben unter Ausparung eines Durchgangsloches für die Schmelze gegen den Grund der Aufnahmen und einen Innenrand der Düsentöpfe abdichtend anpresst.

[0015] Durch diese Gestaltung ergibt sich im Bereich der Düsenplatten aufgrund der dort nach innen ragenden Schultern ein ununterbrochener Wärmeübergang von der in den Heizkasten eingestülpten Aufnahme zu dem Düsentopf, nämlich über den Berührungskontakt zwischen den Schultern und den an den Düsentöpfen angeordneten Auflagen, so dass der Düsentopf und damit die in ihm direkt gelagerte Düsenplatte in ausreichender und günstiger Weise mit der notwendigen Wärme versorgt wird. Aufgrund der Anlage der Dichtungsscheiben gegen den Innenrand der Düsentöpfe verbleibt für die Dichtungsscheiben nur ein relativ begrenzter Bewegungsbereich, die der Fläche in der direkten Umgebung des Durchgangslochs entspricht, so dass der betreffende Bereich der Dichtungsscheibe keine besonders grossen Kräfte auszuhalten hat.

[0016] Zweckmässig bildet man die Dichtungsscheiben mit zentralem Durchgangsloch glockenförmig aus, wobei sie im eingebauten Zustand mit ihrem das Durchgangsloch umgebenden Boden am Grund der Aufnah-

men anliegen und sich der äussere Rand der Dichtungsscheiben auf einer Ringschulter im Düsentopf abstützt. Aufgrund dieser Gestaltung der Dichtungsscheiben drücken diese sich bei Füllung des Düsentopfes unter dem Druck der Schmelze einerseits an den Grund der Aufnahme an, womit sich die Dichtwirkung zwischen Düsentopf im Bereich des zentralen Durchgangslochs der Dichtungsscheibe und dem Grund der Aufnahme selbsttätig an den jeweils herrschenden Druck anpasst.

[0017] Die Düsentöpfe gestaltet man zweckmässig so, dass in einen Hohlzylinder des Düsentopfes die Düsenplatte, ein Filtergehäuse und darüber ein den Düsentopfboden mit Mittelaussparung bildender Gewinding geschichtet sind, der Hohlzylinder mit einem Absatz die Düsenplatte trägt und der Gewinding in ein Muttergewinde des Hohlzylinders unter Zusammenpressung der geschichteten Bauteile eingeschraubt ist, wobei die Ringschulter die am Filtergehäuse angeordnete Dichtscheibe gegen eine konische Innenfläche des Gewinderings derart presst, dass die Dichtscheibe mit ihrem ihr Durchgangsloch umgebenden Bereich aus der Mittelaussparung des Gewinderings geringfügig hervortritt.

[0018] Aufgrund dieser Gestaltung erhält die Dichtscheibe eine Zentrierung durch die konische Innenfläche des Gewinderings, so dass nach Montage des Düsentopfes dieser mit richtiger Lage der Dichtscheibe mittels des oben erwähnten Bajonettverschlusses in der Aufnahme befestigt werden kann. Die Dichtscheibe drückt dann sofort in ihrer richtigen Lage gegen den Grund der Aufnahme, womit der Düsentopf für die Füllung mit der zu verarbeitenden Masse abgedichtet und vorbereitet ist.

[0019] Zwecks Ausbildung einer Abdichtung zwischen dem Filtergehäuse und der Düsenplatte gestaltet man das Filtergehäuse zweckmässig so, dass im zusammengebauten Zustand des Düsentopfes das Filtergehäuse mit einem zylindrischen Vorsprung an der Düsenplatte anliegt und der Vorsprung eine ringartige Ausnehmung im Filtergehäuse umgibt, in der ein Dichtungsring eingelegt ist.

[0020] Nach erfolgtem Zusammenbau des Düsentopfes und dessen unter Drucksetzung setzt sich der zylindrische Vorsprung am Filtergehäuse gegen die Düsenplatte, womit die durch den Vorsprung gebildete ringartige Ausnehmung innerhalb der Vorsprungs auf die Höhe dieses Vorsprungs begrenzt wird. Der in die Ausnehmung eingelegte Dichtungsring kann dabei nicht übermässig zusammengequetscht werden. Die Dichtwirkung des Dichttringes bestimmt sich dabei von selbst durch den im Düsentopf herrschenden Druck, da dieser Druck den Dichttring nach aussen gegen den Vorsprung drückt und einen eventuellen Spalt zwischen dem Vorsprung und der gegenüberliegenden Fläche der Düsenplatte automatisch abschliesst. Der Vorsprung bietet weiterhin den Vorteil, dass durch ihn die gesamte Höhe des Düsentopfes mitbestimmt wird, der

somit im eingebauten Zustand ein definiertes Mass besitzt.

[0021] Zweckmässig werden die an den Aufnahmen angeordneten Schultern und die an den Düsentöpfen vorgesehenen Auflagen nach Art eines Bajonettverschlusses ausgebildet. Hierdurch ergibt sich eine in besonders einfacher Weise zu schliessende und zu lösende Verbindung zwischen Düsentopf und Aufnahme, nämlich lediglich durch eine Drehung von höchstens etwa 90°. Dementsprechend tritt an dem Bajonettverschluss auch bei häufigem Herausnehmen des Düsentopfes praktisch kein Verschleiss auf.

[0022] Die Gestaltung der Aufnahmen mit den nach innen ragenden Schultern, denen entsprechende Auflagen an den Düsentöpfen gegenüberstehen, und die Anordnung der Dichtungsscheiben unter Abstützung gegen den Grund der Aufnahmen lässt sich vorteilhaft in Kombination verwenden, wobei sich beide Massnahmen im Sinne schneller und sicherer Montage bzw. Demontage ergänzen.

[0023] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren der Zeichnungen näher erklärt. Es zeigt:

Fig. 1 schematisch die Wärmeströme an einem Düsenpaket,

Fig. 2 ein Modell des Paketes, das nach der Finite-Elemente-Theorie gebildet wurde,

Fig. 3 schematisch die Temperaturverteilung in einem Düsenpaket konventioneller Bauweise,

Fig. 4 schematisch die Temperaturverteilung in einem Düsenpaket, das nach dieser Erfindung gestaltet ist,

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 6 in einem Diagramm das Versuchsergebnis bezüglich des Aufwärmeverhaltens der Spinn Düsen im Spinnbalken ohne Polymer (Schmelze), und

Fig. 7A und 7B schematische Darstellungen der Verhältnisse im Bereich der Schmelzufuhr.

Wärmebilanz des Düsenpakets

[0024] Fig. 1 zeigt die Wärmeströme an einem Düsenpaket.

[0025] Ein Träger wird mit dem Bezugszeichen 50 angedeutet und das Düsenpaket mit 52. Der Träger 50 ist Teil eines Heizkastens, der heute normalerweise mit-

tels Diphylidampf (z.B. nach DE-Gbm 9313586.6 vom 7.9.1993) geheizt wird. Das Paket wird in einer Aufnahme (dem "Düsenrachen") 54 im Träger aufgenommen. Das Paket 52 umfasst insbesondere eine Düsenplatte 56 und eine Halterung 58. Die Halterung 58 weist einen Hohlraum 60 auf, der weitere Elemente des Paketes enthält, wie nachfolgend anhand der Fig. 5 beschrieben wird. Diese Elemente sind aber für die schematische Darstellung der Wärmebilanz nach Fig. 1 überflüssig und werden im Zusammenhang mit der Figur nicht einzeln beschrieben. Die wesentlichen Wärmeflüsse sind in Fig. 1 folgenderweise angedeutet:

- Pfeil 1: Wärmefluss in das Düsenpaket durch ein-tretende Schmelze
- Pfeil 2: Wärmefluss in das Düsenpaket durch Kon-takt mit dem Rachen
- Pfeil 3: Wärmefluss in das Düsenpaket durch den Luftspalt
- Pfeil 4: Wärmefluss aus dem Düsenpaket durch austretende Schmelze
- Pfeil 5: Wärmefluss aus dem Düsenpaket durch Wärmeabstrahlung der Düsenplatte.

[0026] Prozessbedingt macht hier die Schmelze den grössten Teil der Wärmezufuhr wie auch der Wärmeabfuhr aus. Im Idealfall sind beide Wärmeströme dem Betrag nach gleich. Das würde bedeuten, dass die Schmelze bis zum Austritt aus der Düse eine konstante Temperatur hat. Um dies zu gewährleisten, müssten die übrigen Wärmeströme im Gleichgewicht stehen. Besondere Schwierigkeiten bereiten hierbei die Wärmeverluste der Düsenplatte. Da sie nicht isoliert werden kann, wird ein grosser Teil der Wärmemenge in Form von Strahlung und Konvektion an die Umgebung abgegeben. Diese Wärmemenge muss nun soweit wie möglich vom Spinnbalken über das Düsenpaket bis hin zur Düsenplatte geführt werden, um die Abkühlung der Schmelze auf ein Minimum zu reduzieren.

[0027] Bei Düsenpaketen konventioneller Bauweise erfolgt dieser Wärmezustrom ausschliesslich von oben. Der Grund hierfür liegt in der Abdichtung der Düsenpakete. Um sicherzustellen, dass keine Schmelze seitlich neben den Düsenpaketen austritt, werden sie oben fest gegen eine Scheibendichtung gepresst. Durch diese Verpressung entsteht zwar eine sehr gute Wärmebrücke, die sich jedoch auf der der Düsenplatte entgegengesetzten Seite befindet. Auch bei Ausführungen, die mit einem Flansch unten im Spinnbalken befestigt werden, ist ein eventueller zusätzlicher Wärmefluss durch den unteren Flansch zu vernachlässigen, da sich hier ein Luftspalt zwischen Flansch und Spinnbalken befindet. Der Wärmeleitwert von Luft ist jedoch um den Faktor 1.000 geringer als der von Düsenpaket und Spinnbalken. Auch bei einem Luftspalt von nur 1/10 mm ist der mögliche Wärmestrom vernachlässigbar gering, zumal durch die damit verbundene Vergrösserung der abstrahlenden Fläche dieser Zufluss überkompensiert

wird.

FEM-Berechnungen

[0028] Mit Hilfe der Finite Elemente Methode (FEM) ist es möglich, die Wärmeverteilung innerhalb des Düsenpaketes und des Düsenrachens zu berechnen. Da bei Betrachtungen zum Wärmefluss vor allem von Interesse ist, wie die Wärme durch die eigentlichen Anlagenkomponenten erfolgt, wurden die Berechnungen, die zum Modell nach Fig. 2 führten ohne Schmelze durchgeführt. Die Temperaturdifferenz zur Diphyltemperatur stellt hierbei ein Mass dar für die Wärmemenge, die der Schmelze entzogen wird. Um eine Temperaturdifferenz der Düsenplatte ohne Polymer von 10°C gegenüber der Schmelze auszugleichen, wird in der Produktion, abhängig von Polymer, Düsendurchmesser und Durchsatz, die Schmelze im Mittel um ca. 0,5°C abgekühlt.

[0029] Für die Berechnungen wird die Annahme getroffen, dass sowohl der Heizkasten als auch das Düsenpaket über eine homogene Wärmeleitfähigkeit verfügen. Da die Flächenpressung der sich berührenden Teile von Rachenraum und Düsenpaket relativ hoch ist, wird an diesen Uebergängen mit derselben Wärmeleitfähigkeit gerechnet. Die mit Luft gefüllten Räume zwischen Düsenpaket und Rachen sind sehr klein, so dass eine Bewegung der Luft ausgeschlossen werden kann. Man kann davon ausgehen, dass der Wärmetransport durch die Luftspalte ausschliesslich über Wärmeleitung erfolgt. Es entsteht das in Fig. 2 dargestellte Finite-Elemente-Modell von Düsenrachen und Düsenpaket. An den Grenzen des Modells können unterschiedliche Wärmeübergangskoeffizienten sowie Umgebungstemperaturen eingesetzt werden. Hiermit werden die Wärmeübergänge durch Dampfkondensation, flüssigen Wärmeträger, Abstrahlung nach aussen sowie Wärmeleitung in die Isolation berücksichtigt. Mit dem FEM-Programm kann nun bei den gegebenen Randbedingungen die Temperaturverteilung im stationären Zustand berechnet und dargestellt werden.

[0030] Fig. 3 zeigt die so berechnete Temperaturverteilung im Düsenpaket bei einem Düsendurchmesser von 90 mm. Zwischen Diphylidampfraum und Düsenplatte wurde eine Temperaturdifferenz () von ca. 30°C errechnet. Je nach konstruktiver Ausführung (Luftspalt, Wandstärke etc.) kann dieser Wert auch um einige Grad differieren. Messungen an der Versuchsanlage bestätigen das Ergebnis dieser Berechnungen. Das bedeutet, dass zum Ausgleich dieser Temperaturdifferenz der Schmelze soviel Wärme entzogen wird, dass sie um ca. 1,5°C abgekühlt wird bis sie aus der Düse austritt. Diese Temperaturdifferenz ist jedoch nicht als konstant über alle Düsen anzusehen. Vielmehr kann sie noch stark variieren, wenn sich die Voraussetzungen der Wärmeleitung verändern. Beispielsweise können Verschmutzungen im Düsenrachen Wärmebrücken bilden und somit einen gleichmässigen Wärmezufuss auf

die Düsenplatte erheblich stören. Diese Temperaturdifferenz stellt somit ein Mass dar für die Genauigkeit der Temperaturführung der Schmelze am Düsenaustritt, was besonders bei sehr feinen Filamenten von grösster Bedeutung ist. Messungen an Düsenplatten in Produktionsbetrieben belegen, dass bei den Düsenpaketen konventioneller Bauweise die Streuung der Temperaturen in einem Band von 2°C liegen.

[0031] Um auch die Einflüsse von konstruktiven Merkmalen abzuschätzen, wurden einige Abmessungen variiert und die Temperaturverteilungen ermittelt. Eine Vergrösserung der Wärmeübergangsfläche oben am Düsenpaket, zum Beispiel durch Einsatz einer grösseren Dichtung, zeigte praktisch keinen Einfluss auf die Temperatur der Düsenplatte. Selbst bei einem Kontakt der gesamten oberen Fläche des Düsenpaketes mit dem Rachen bringt lediglich eine Erhöhung der Temperatur um max. 1 bis 2°C. Angesichts des auftretenden Gefälles ist dieser Einfluss vernachlässigbar gering. Der Grund dafür liegt zum einen an den relativ langen Wärmeleitwegen von der Oberseite des Düsenpaketes zur Düsenplatte. Zum anderen ist der Wärmefluss durch den engsten Querschnitt des Wärmeleiters beschränkt, der im wesentlichen durch die Wandstärke des Düsenpaketes vorgegeben ist.

Verbesserung des Wärmeflusses auf die Düsenplatte

[0032] Basierend auf den Analysen des Wärmeflusses ist ein neues Düsenpaket entwickelt worden, bei dem die Wärmeleitwege vom Diphyl dampfraum zur Düsenplatte erheblich verkürzt wurden. Ziel dieser Massnahme ist ein verbesserter Wärmeausgleich an der Düsenplatte. So wurde bei der bevorzugten Ausführung dieser Lösung ein Bajonettverschluss in Höhe der Düsenplatte angebracht. Hierdurch wurden zusätzliche Wärmeleitwege geschaffen, die einen Wärmezufuss möglichst nah an der Stelle des Wärmeverlustes ermöglicht.

[0033] Um diesen Wärmezufuss so gross wie möglich zu gestalten, sind auch am Spinnbalken Veränderungen vorzunehmen. So ist es von Bedeutung, dass gerade an der unteren Seite des Düsenrachens die Kondensationsfläche möglichst gross wird. Es muss gewährleistet sein, dass eine ausreichende Wärmemenge zum Temperatúrausgleich der Düsenplatte zur Verfügung steht. Ist dies nicht der Fall, kann sogar der gegenteilige Effekt erzielt werden, dass die Wärme nicht der Düsenplatte zusetzen sondern von ihr abgeführt wird. In der Spinnbalkenkonstruktion können zum Beispiel zwei Massnahmen ergriffen werden, die im deutschen Gebrauchsmuster Nr. 9313586.6 beschrieben wurden. Zum einen ist das Innere des Heizkastens so gestaltet, dass das Diphyl sofort abfliesst und sich somit kein Flüssigkeitssumpf in Rachennähe bildet. Des weiteren sind zur Vergrösserung der Kondensationsfläche Rippen am Düsenrachen angebracht. Hiermit ist eine ausreichende Wärmezufuhr zum Düsenpaket garantiert.

Das Resultat dieser Konstruktion ist Fig. 4 zu entnehmen. Das Temperaturgefälle von Diphyl dampfraum zur Düsenplatte konnte nach Finite-Element Berechnungen um ca. 10°C auf 20°C reduziert werden. Dies bedeutet eine Verbesserung der Temperaturführung gegenüber der konventionellen Konstruktion um ca. 30%.

[0034] Die Figur 5 zeigt einen Ausschnitt aus einem Spinnbalken mit einem Düsenpaket (insbesondere einer Düsenplattenhalterung) nach dieser Erfindung. Der Spinnbalken umfasst einen Heizkasten 1, in den nicht dargestellte Schmelzeleitungen und Schmelzepumpen hineinragen, wie dies zum Beispiel in den Figuren des oben erwähnten DE-Gmb 84 07 945 dargestellt ist. In den Heizkasten 1 ist die Aufnahme 2 eingesetzt, zum Beispiel durch Verschweissen, die aus der Wandung 3 besteht, die nach innen hin durch den Boden 4 her abgeschlossen ist. Die Aufnahme 2 umschliesst den zylindrischen Innenraum 5, in den der Düsentopf 6 eingesetzt ist. Zu diesem Zweck geht der Innenraum 5 über die zylindrische Öffnung 7 in den Aussenraum über. Der Boden 4 wird durch den Schmelzekanal 8 durchsetzt, der an eine nicht dargestellte Schmelzepumpe angeschlossen ist.

[0035] Der Düsentopf 6 ist ein Rotationskörper, er ist in der Figur wie die Aufnahme 2 im Schnitt dargestellt. Der Düsentopf 6 besteht aus aufeinandergeschichteten Bauteilen, nämlich aus der Düsenplatte 9, dem Filtergehäuse 10 und dem Gewinding 11. Diese drei Bauteile sind in den Hohlzylinder 12 eingesetzt, der mit seinem Absatz 13 die Düsenplatte 9 trägt. Auf der Seite des Gewindinges 11 ist der Hohlzylinder 12 mit dem Innengewinde 14 versehen, in das der Gewinding 11 mit seinem Aussengewinde 15 eingeschraubt ist. Um den Gewinding 14 in den Hohlzylinder 12 einzuschrauben, ist der Gewinding 11 mit den Sacklöchern 16 und 17 versehen, in die ein passender Hakenschlüssel passt. Das Einschrauben des Gewindinges 11 in den Hohlzylinder 12 wird durch den zylindrischen Vorsprung 18 an der der Düsenplatte 9 zugewandten Seite des Filtergehäuses 10 begrenzt. Wenn beim Einschrauben des Gewindinges 11 der Vorsprung 18 an der Oberfläche 19 der Düsenplatte 9 anliegt, ist die gesamte Länge des Düsentopfes 6 bestimmt. Innerhalb des zylindrischen Vorsprungs 18 ist eine ringartige Ausnehmung vorhanden, die durch den Dichtungsring 20 ausgefüllt ist. Der Dichtungsring 20 wird durch den Druck einer zu verarbeitenden Masse, die dabei den Zwischenraum 21 zwischen der Oberfläche 19 und der Unterfläche 22 des Filtergehäuses 10 ausfüllt, nach aussen gegen den zylindrischen Vorsprung 18 gepresst, wodurch sich unter der Wirkung dieses Drucks automatisch eine an den Druck angepasste Abdichtung zwischen dem Filtergehäuse 10 und der Düsenplatte 9 ergibt.

[0036] Der Hohlzylinder 12, der als Bestandteil des Düsentopfes 6 mit seinem Absatz 13 die Düsenplatte trägt, wird seinerseits in der Aufnahme 2 gehalten, und zwar mittels der Schulter 23, die im dargestellten einge-

bauten Zustand den Auflagen 24 am Hohlzylinder 12 gegenüberstehen. Die Schultern 23 sind Bestandteile der Einsatzstücke 25, die in die Wandung 3 der Aufnahme 2 eingesetzt und mit der Wandung 3 fest verschraubt sind, und zwar mittels der Bolzen 26. Die Schultern 23 und die Auflagen 24 bilden zusammen einen Bajonettverschluss, der den Düsentopf 6 axial arretiert. Gleichzeitig bildet der Bajonettverschluss über die Schultern 23 und die Auflagen 24 eine direkte Wärmebrücke, über die die Düsenplatte 9 direkt beheizt wird.

[0037] Durch Verdrehen des Hohlzylinders 12 und damit des Düsentopfes 6 um ca. 90° wird die Verbindung zwischen Aufnahme 2 und Düsentopf 6 gelöst. Der Düsentopf 6 kann dann durch die zylindrisch Öffnung 7 aus der Aufnahme 2 herausgenommen und in seine Teile zerlegt werden, beispielsweise zwecks Reinigung des Filtergehäuses 10 und der Düsenplatte 9.

[0038] Beim Einsetzen des Düsentopfes 6 in die Aufnahme 2 kommt die Dichtungsscheibe 27 zur Wirkung, die im wesentlichen in konischer Ausbildung in den Gewinding 11 eingelegt ist, der zwecks Aufnahme der Dichtungsscheibe 27 eine konische Innenfläche 28 aufweist. Die Dichtungsscheibe 27 stützt sich mit ihrem äusseren Rand 29 auf der Ringschulter 30 ab, die Bestandteil des auf dem Filtergehäuse 10 aufliegenden Schmelzeverteilers 31 ist. Dieser Schmelzeverteiler 31 ist hier Bestandteil des Düsentopfes 6, er dient dazu, die über den Schmelzekanal 8 zufließende Schmelze im Inneren des Düsentopfes günstig zu verteilen, worauf unten näher eingegangen wird.

[0039] Im zusammengebauten Zustand des Düsentopfes 6 stützt sich, wie gesagt, die Dichtungsscheibe 27 gegenüber der Ringschulter 30 ab, wobei sie unter Anlage an die konische Innenfläche 28 des Gewinderings 11 vertikal nach oben hin in den Boden 32 ausläuft, der das Durchgangsloch 33 umgibt, das mit dem Schmelzekanal 8 fluchtet.

[0040] Wie die Figur zeigt, steht der Boden 32 der Dichtungsscheibe 27 geringfügig gegenüber der Oberfläche 34 des Gewinderings 11 hervor, so dass beim Schliessen des Bajonettverschlusses 24/25 der Boden 32 an die Unterfläche 35 des Grundes 4 der Aufnahme 2 fest anliegt. Damit ist die Abdichtung zwischen dem vor dem Schmelzekanal 8 durchsetzten Grund 4 der Aufnahme 2 zu dem Düsentopf 6 hergestellt, und zwar unter Ausnutzung des im Inneren des Düsentopfes 6 herrschenden Druckes, der die Dichtungsscheibe 27 je nach Höhe dieses Druckes gegen die Unterfläche 35 und die konische Innenfläche 28 des Gewinderings 11 presst. Ausserdem wird die Dichtungsscheibe 27 radial nach aussen gegen die Stossstelle 36 zwischen Gewinding 11 und Filtergehäuse 10 gepresst, so dass auch hier eine sichere Abdichtung erzielt wird.

[0041] Im Betrieb verläuft der Schmelzefluss folgendermassen: Die Schmelze gelangt aus dem Schmelzekanal 8 durch das Durchgangsloch 33 zu dem Schmelzeverteiler 31, den die Schmelze überströmt

und in die Kanäle 37 gelangt, von denen nur zwei gezeichnet sind. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind etwa 24 solcher Kanäle vorhanden. Die Schmelze strömt sodann durch den Filter 38, der durch das Gitter 39 nach unten hin abgeschlossen ist. In das Filtergehäuse 10 sind weiterhin die Kanäle 40 eingebracht (ca. 50 solcher Kanäle sind vorhanden), von wo aus die Schmelze in den Zwischenraum 21 gelangt. Nunmehr durchsetzt die Schmelze die Düsenplatte 9, und zwar durch die Bohrungen 41, die in Kapillaren in der unteren Begrenzungsfläche 42 der Düsenplatte 9 enden. Hier treten dann die einzelnen Filamente aus, die dann zu einzelnen Fäden zusammengefasst werden.

[0042] Zur Verifikation der theoretischen Betrachtungen wurden auch Temperaturmessungen am Spinnbalken durchgeführt. Es wurde ein Spinnbalken derart modifiziert, dass sowohl ein Düsenpaket konventioneller Bauweise als auch das neue Düsenpaket nach Fig. 5 ("Quick Fit") nebeneinander eingesetzt werden konnten. Durch diese Versuchsanordnung werden Einflüsse die über die Unterschiede der Konstruktion hinausgehen, weitestgehend ausgeschlossen. Für den Versuch wurde der Spinnbalken auf eine Diphyltemperatur von 290°C aufgeheizt. Anschliessend wurden beide Düsenpakete kalt (ca. 20°C) eingesetzt und die Temperatur an Düsenrand und Düsenmitte gemessen. Fig. 6 zeigt das Ergebnis dieses Versuches.

[0043] In Fig. 6 stellt die gestrichelte Kurve A das Aufwärmeverhalten (Temperaturverlauf über Zeit nach dem Einbau in den Spinnbalken - ohne Polymer) eines konventionellen Düsenpaketes in der Düsenmitte dar, während die gestrichelte Kurve B das entsprechende Verhalten im Randteile eines konventionellen Paketes zeigt. Die Kurve C zeigt das Aufwärmeverhalten in der Düsenmitte eines Paketes nach dieser Erfindung (z.B. nach Fig. 5), während die Kurve D (die zum grössten Teil mit der Kurve C zusammenfällt) das Aufwärmeverhalten der Randpartie des neuartigen Paketes darstellt.

[0044] Das neue Düsenpaket mit dem verbesserten Wärmefluss erreicht deutlich früher die Endtemperatur als das Düsenpaket konventioneller Bauweise. Ferner liegt die Endtemperatur des neuen Düsenpaketes in etwa um 10°C höher, was den Berechnungen entspricht. Der Temperaturunterschied zwischen Düsenmitte und Düsenrand ist beim Düsenpaket konventioneller Bauweise bereits vernachlässigbar gering, konnte jedoch bei dem neuen Düsenpaket um die letzte Nuance verbessert werden. Der Versuch bestätigt somit die berechneten Resultate, wonach die Abkühlung der Schmelze im neuen Düsenpaket um ca. 0,5°C geringer ausfällt, als bei dem Düsenpaket konventioneller Bauweise. Dieser Wert erscheint zwar sehr gering, hat aber insbesondere bei der Herstellung von Mikrofilamenten eine entscheidende Bedeutung für die Qualität des produzierten Garnes.

[0045] Fig. 7A zeigt "optimale" Verhältnisse im Bereich der Schmelzezufuhr in den "Düsenrachen", das

heisst in die Aufnahme im Heizkasten, welche das Düsenpaket aufnimmt. Die Aufnahme selbst weist eine axiale Fläche 100 auf, die in die Spinnrichtung gerichtet ist. Diese Fläche steht einer Stirnseite 102 des Düsenpaketes gegenüber, nachdem das Paket in ihrer Betriebsstellung steht, wobei dazwischen ein Spalt 104 vorhanden ist. Der Abstand zwischen der Stirnseite 102 und den Berührungsflächen der Auflage kann bei der Herstellung bzw. der Montage, (d.h. bei der Konstruktion) des Paketes bestimmt werden, ohne die Fertigungstoleranzen der Heizkasten berücksichtigen zu müssen.

[0046] Eine flexible Dichtungslippe 106 erstreckt sich aus dem oberen Ende des Paketes hinaus, um die Fläche 100 zu berühren. Die Härte, Biegefestigkeit und Dimensionen der flexiblen Lippe sind derart gewählt, dass Fläche- zu Flächenkontakt nach Fig. 7A zustande kommt. Idealerweise schmiegt sich die Lippe an Unebenheiten der Fläche 102 an.

[0047] Das Risiko einer Leckage zwischen der Lippe und der Fläche 102 ist beim Ersteintritt der Schmelze durch den Zutrittskanal klein, da der Schmelzedruck gering ist, bis die Kammer im Paket unterhalb der Lippe aufgefüllt worden ist. Bis dies erfolgt, ist die Lippe zusätzlich durch die Schmelze gegen die Fläche 102 gedrückt, was dem Risiko einer Leckage entgegenwirkt.

[0048] Die Berührungsverhältnisse vor dem Eintritt der Schmelze sind wichtig, wie die Fehlkonstruktion nach Fig. 7B darstellen soll. Hier ist die Federkraft der Lippe in einer Richtung nach oben zu gross gewählt worden. Die Lippenkante biegt demnach wieder nach unten, was einen Keilspalt zwischen der Kante und der Fläche 102 offen lässt. Dies ergibt für die eintretende Schmelze eine Angriffsfläche, die zum "Abschälen" der Lippe von der Fläche 102 und zu einer Leckage führen kann. Ein Leck kann natürlich auch dadurch entstehen, dass die Federkraft, welche die Lippe gegen die Fläche 102 presst, zu niedrig gewählt wird, so dass die eintretende Schmelze in den verbleibenden Spalt zwischen der Lippe und der Fläche 102 eindringen kann.

[0049] Die Lippe ist auf einem Dichtungskörper vorgesehen, der im Paket "eingebettet" ist, so dass der Körper vom Paket gegen den Schmelzedruck unterstützt wird, und nur die Lippe sich unter dem Schmelzedruck verformen muss. Vorzugsweise ist die Lippe einstückig mit dem Körper gebildet. Der Körper kann mit Vorteil derart gebildet bzw. angeordnet werden, dass er zusätzliche Dichtungsfunktionen im Paket selbst übernehmen kann.

[0050] Das Dichtungselement (die Lippe) kann unter dem Betriebsdruck plastisch deformierbar sein, wobei das Element dann nach dem Entfernen des Paketes aus dem Rachen vor der Neueinführung ersetzt werden muss. Das Material des Elementes kann aber so gewählt werden, dass das Element auch unter dem Betriebsdruck elastisch deformierbar und daher wieder verwendbar ist, zum Beispiel wenn ein Chromstahl benutzt wird. Beim Neueinführen des Paketes (vor dem

Eintritt der Schmelze) ist die Dichtung vorzugsweise elastisch deformierbar.

[0051] Das Dichtungselement (die Dichtungslippe und der Dichtungskörper) werden im Betrieb der Schmelze ausgesetzt. Es muss deshalb ein Dichtungsmaterial gewählt werden, das mit der Schmelze nicht reagieren wird. Ein Metall wird bevorzugt, wobei Aluminium und Stahl in den meisten Fällen geeignet sind. Eine Dichtung nach Fig. 5 (mit einer Lippe und einem Körperteil aus einem Stück wobei der konische Körperteil in Berührung mit einer konischen Unterstützungsfläche im Paket steht, kann z.B. durch ein Tiefziehverfahren oder durch Metalldrücken gebildet werden. Eine Blechdicke bis ca. 3 mm (z.B. für Stahl ca. 1 mm und für Aluminium 1,5 bis 2 mm) ist verwendbar.

[0052] Das Paket ist vorzugsweise mit einem Anschlag versehen, welcher in der Betriebsstellung des Paketes seine Winkelstellung um einer senkrechten Achse festlegt. Dadurch kann die Anordnung der Bohrungen in der Düsenplatte gegenüber dem Kuhlenschacht vorbestimmt werden. Wo die Verbindung mit dem Träger mittels eines Bajonettverschlusses bewerkstelligt wird, kann mindestens ein Element des Verschlusses die Funktion des Anschlages ausüben.

[0053] Ein mehrgängiger Bajonettverschluss könnte benutzt werden, wobei Massnahmen allenfalls dann getroffen werden müssen, um die Flächenpressung über die Auflagen des Verschlusses zu verteilen. Dies wird normalerweise engere Fertigungstoleranzen erfordern. Da die radiale Dimension dieser Auflagen die Teilung (den gegenseitigen Abstand) der Pakete im Spinnbalken stark beeinflusst, sollte diese Dimension möglichst klein gehalten werden, weil eine minimale Teilung allgemein wünschenswert ist. Die radiale Distanz zwischen der Mantelfläche des Paketes und dem äusseren Ende jeder Auflage ist vorzugsweise nicht grösser als 10 mm. Im Fall eines mehrgängigen Verschlusses kann diese Dimension kleiner als 5 mm gehalten werden. Es sind vorzugsweise nicht mehr als drei Auflagen pro Gang vorhanden.

[0054] Die Erfindung in ihrem ersten Aspekt (Verbindung am unteren Ende des Paketes) ergibt möglichst kurze Fließwege für die Wärme zwischen dem Heizkasten und der Düsenplatte. Dieser Aspekt der Erfindung ist nicht auf die Verwendung in Kombination mit einer Dichtungslippe eingeschränkt, obwohl sie vorzugsweise in Kombination mit einer Dichtung verwendet wird, die durch den Schmelzedruck ihre volle Dichtwirkung entwickelt. Solche Dichtungen sind zum Beispiel auch aus US 4645444 bekannt.

[0055] Die neue Dichtungsart ist selbst, unabhängig von der Verbindung zwischen dem Düsenpaket und dem Heizkasten, von Vorteil - sie kann zum Beispiel die Kolbendichtung nach DE-C-12 46 221 bzw. DE-C-15 29 819 bzw. US 4 696 633 ersetzen.

[0056] In Fig. 5 ist die zylindrische Mantelfläche des Düsenpaketes mit M angedeutet. Diese Fläche muss einen etwas kleineren Durchmesser als die Innenfläche

des Düsenrachens aufweisen, um das Einführen des Paketes in den Rachen problemlos zu ermöglichen. Der Abstand A zwischen der Unterseite der Auflagen und der entfernteren Stirnfläche des Paketes ist etwas kleiner als die Tiefe des Rachens gewählt, um das Einführen des Paketes ohne Berührung mit den Endflächen des Rachens zu gewährleisten. Die radiale Dimension der Auflage ist mit D angedeutet.

[0057] Das Konzept einer Verbindung am unteren Ende des Paketes erfordert natürlich die entsprechende Gestaltung des unteren Endes vom Düsenrachen. Dies kann durch die Gestaltung des Heizkastens selbst geschehen, aber vorzugsweise wird ein Trägerschalen für das Paket separat gebildet und am Heizkasten befestigt, zum Beispiel mittels Schrauben, wie in Fig. 5 gezeigt ist. Der Rahmen ist vorzugsweise auswechselbar, das heisst die Befestigungsmittel können gelöst werden ohne Teile zu zerstören.

Patentansprüche

1. Düsenpaket (6,10) zum Spinnen von Endlosfäden, mit Mitteln zur Bildung einer Verbindung des Paketes (6,10) mit einem Träger (11,12,13) in einer Aufnahme (2) mit einer Schmelzezufuhr (8) und Mitteln zur Bildung einer Dichtung (27,106) zwischen dem Paket (6,10) und dem Träger (11), wobei die Dichtung durch den Schmelzedruck erhöht wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (27,106) flexibel ist und im Bereich rund um die Schmelzezufuhr (8) eine Dichtwirkung ausübt.
2. Düsenpaket nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (27) im genannten Bereich eine flexible Lippe (106) aufweist, die unter dem Schmelzedruck elastisch deformierbar ist.
3. Düsenpaket nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (11) eine Stossstelle (36) mit dem Düsenpaket (6,10) aufweist und dass die Dichtung (27) einen äusseren Rand (29) aufweist, welcher die Stossstelle (36) abdichtet.
4. Düsenpaket nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Düsenpaket eine Ringschulter (30) aufweist und die Dichtung (27) mit dem äusseren Rand (29) auf der Ringschulter (30) abstützt.
5. Düsenpaket nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Düsenpaket (6) Düsenplatten (9) aufweist, welche mit nach Innen ragenden Schultern (23) versehen sind, denen entsprechende, zur Aufnahme gehörende Auflagen (24) derart gegenüber stehen, dass die Düsenpakete (6,9) in die Aufnahme (2) eindrehbar sind, wobei die Schultern (23) und die Auflagen (24) unter

Berührungskontakt die Düsenpakete (6) axial in den Aufnahmen (2) arretieren.

6. Düsenpaket nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schultern (23) und die Auflagen (24) nach Art eines Bajonettverschlusses ausgebildet sind.

Fig.1

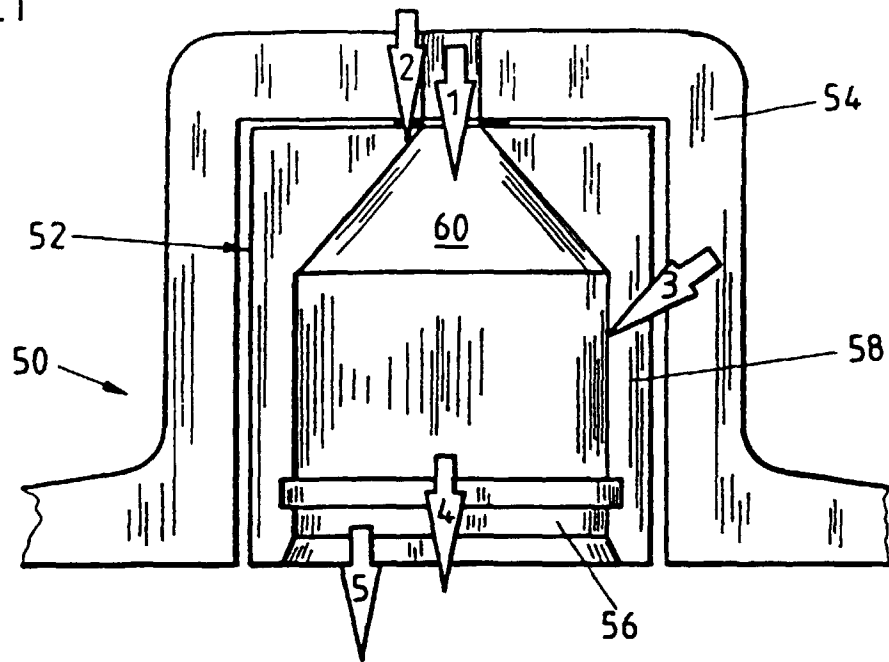


Fig.2

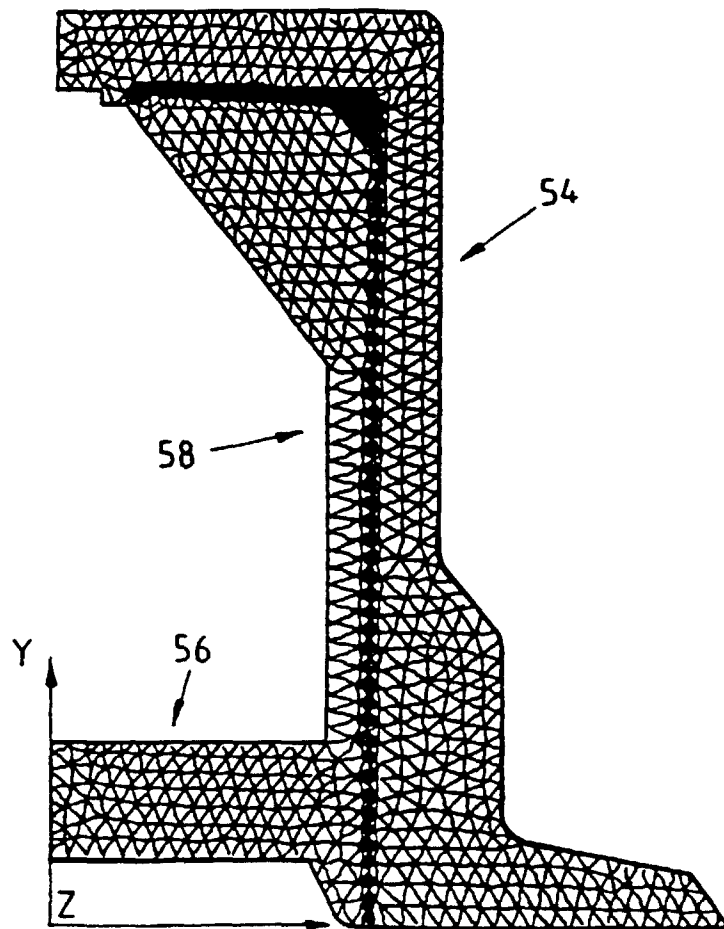


Fig.3

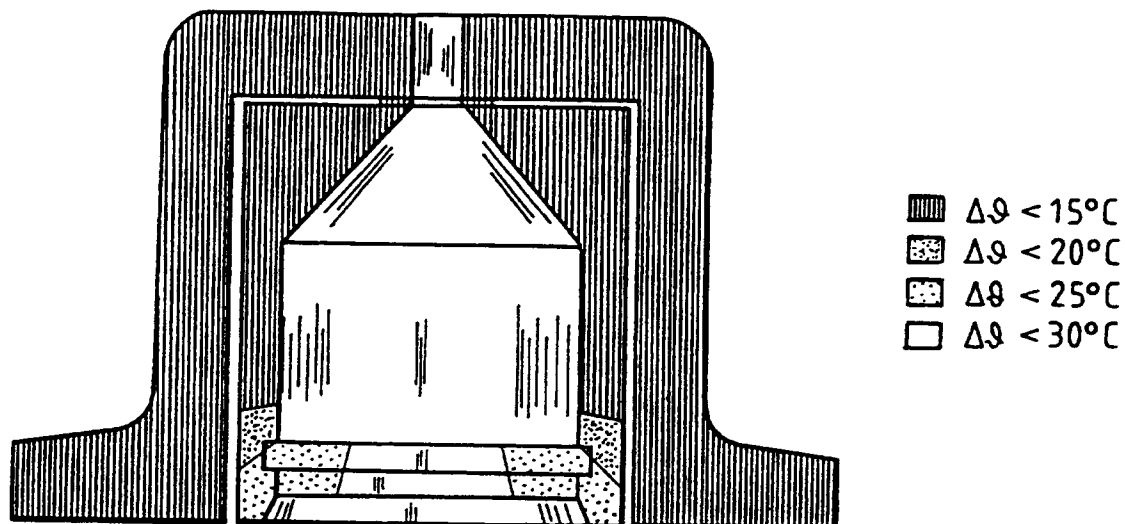


Fig.4

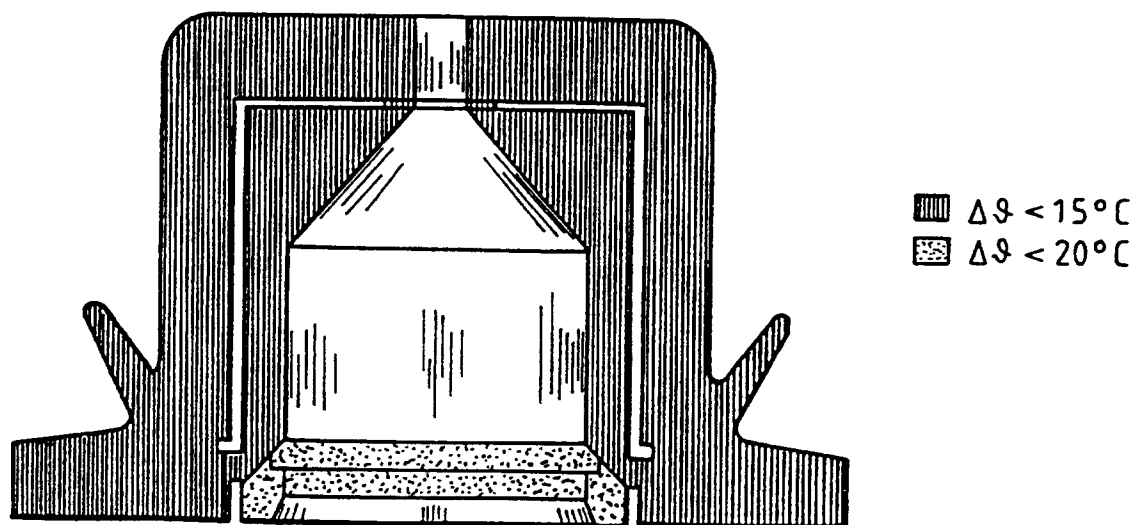


Fig. 5

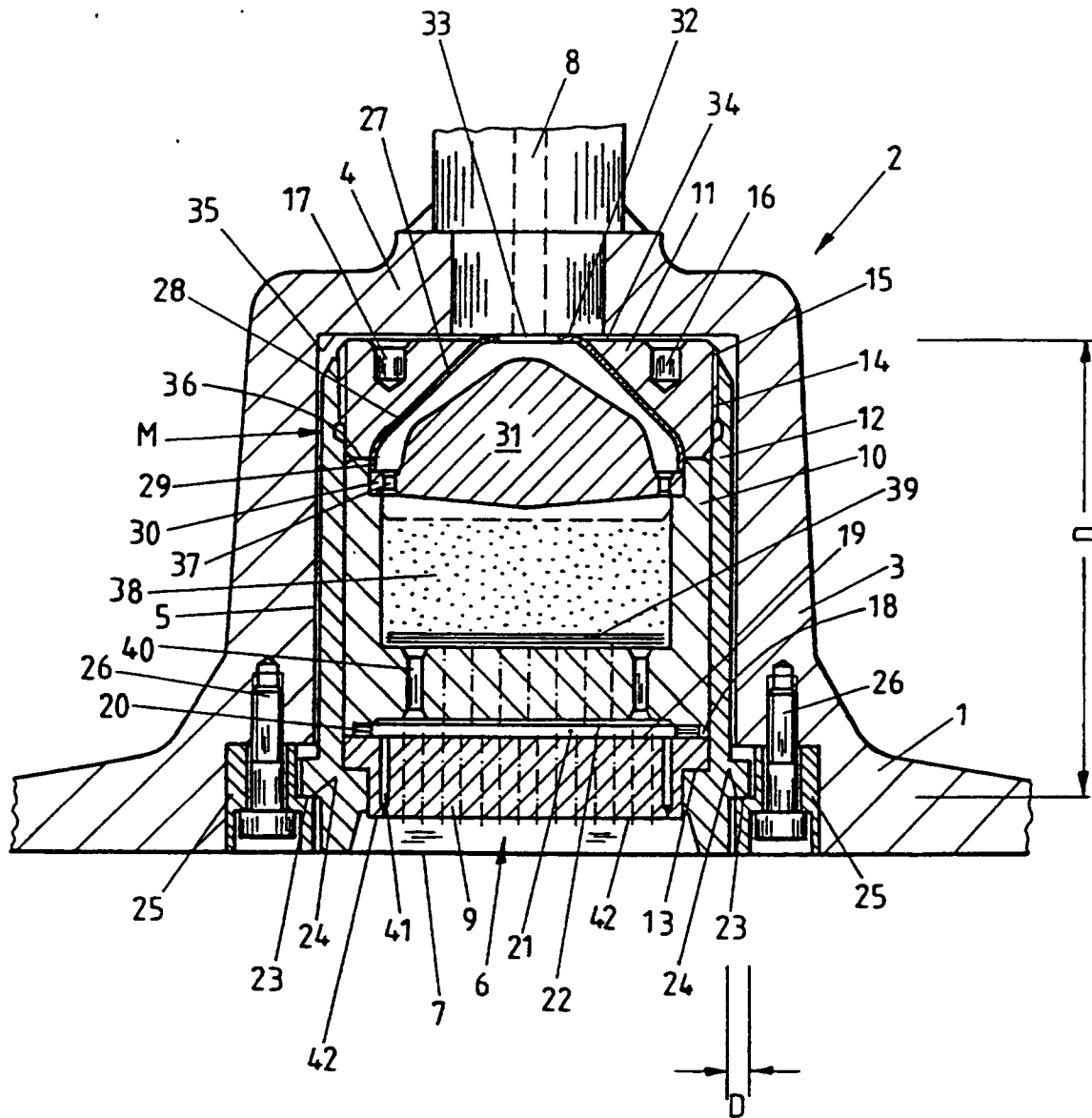


Fig.6

Aufwärmverhalten der Spinddüsen im Spinnbalken (ohne Polymer)

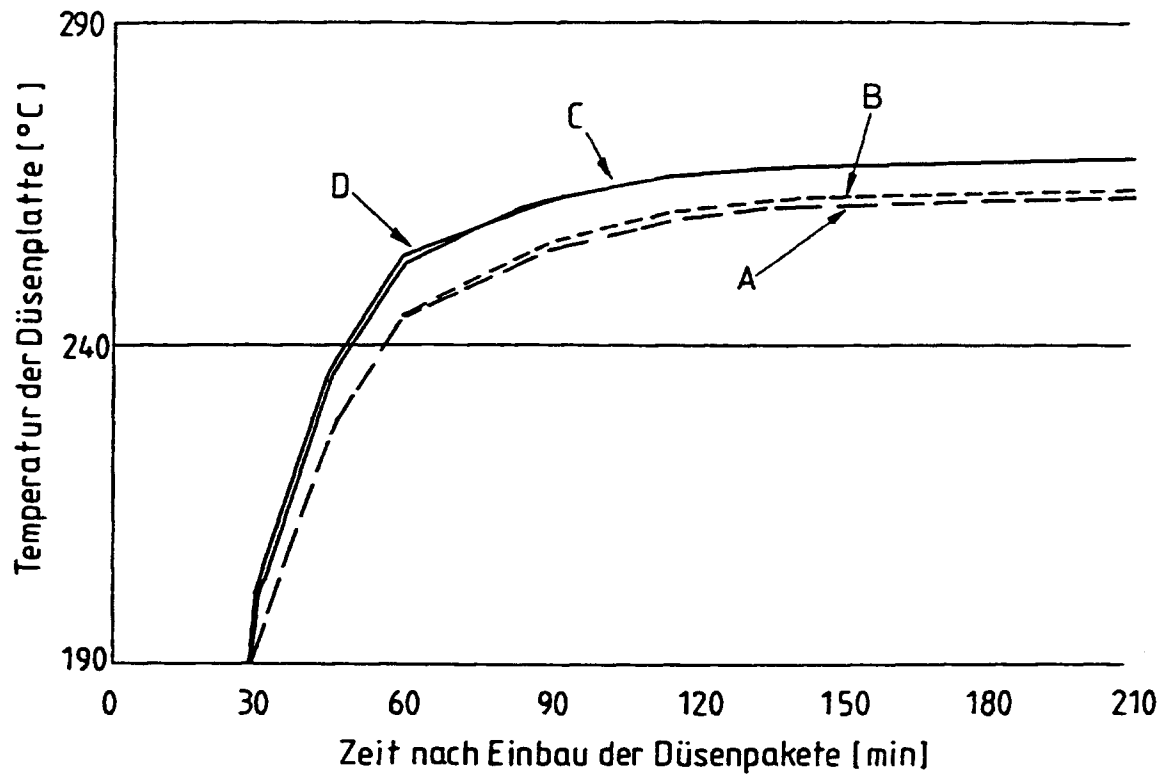


Fig.7A

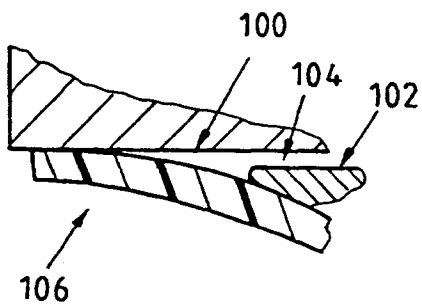


Fig.7B

