



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

**EP 3 155 151 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.12.2019 Patentblatt 2019/49**

(21) Anmeldenummer: **15731667.0**

(22) Anmeldetag: **08.06.2015**

(51) Int Cl.:  
**D01H 7/92 (2006.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/IB2015/000873**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2015/189674 (17.12.2015 Gazette 2015/50)**

---

**(54) SPINNDÜSE FÜR EINE LUFTSPINNMASCHINE SOWIE LUFTSPINNMASCHINE MIT EINER  
ENTSPRECHENDEN SPINNDÜSE**

SPINNERET FOR AN AIR JET SPINNING MACHINE AND AIR JET SPINNING MACHINE HAVING  
A CORRESPONDING SPINNERET

BUSE DE FILAGE POUR UN MÉTIER À FILER À JET D'AIR ET MÉTIER À FILER À JET D'AIR AVEC  
BUSE DE FILAGE CORRESPONDANTE

---

(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**

(30) Priorität: **13.06.2014 CH 900142014**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.04.2017 Patentblatt 2017/16**

(73) Patentinhaber: **Maschinenfabrik Rieter AG  
8406 Winterthur (CH)**

(72) Erfinder:  

- **HASKA, Petr  
560 02 Ceska Trebova (CZ)**
- **MAREK, Jakub  
56118 Nemcice (CZ)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2013/003962 CN-U- 201 574 228  
DE-A1- 10 251 727 DE-A1-102007 006 674  
JP-A- S61 119 725**

---

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 eingereicht, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Spindüse für eine Luftspinnmaschine, die der Herstellung von Vorgarn aus einem Faserverband dient, wobei die Spindüse eine Einlassöffnung für den Eintritt eines Faserverbands aufweist, wobei die Spinndüse eine von einer Wirbelkammerwandung zumindest teilweise begrenzte Wirbelkammer aufweist, die der Einlassöffnung in einer in eingebautem Zustand der Spinndüse vorgegebenen Transportrichtung des Faserverbands nachgeordnet ist, wobei die Spinndüse eine von der Einlassöffnung in der Transportrichtung beabstandete Öffnung aufweist, über die eine Hohlspindel in die Wirbelkammer einführbar ist, wobei die Spinndüse zumindest einen Spinnluftkanal aufweist, über den Luft ins Innere der Wirbelkammer einbringbar ist, wobei sich der Spinnluftkanal zwischen einer Spinnluft-Eintrittsöffnung und einer Spinnluft-Austrittsöffnung erstreckt und die Spinnluft-Eintrittsöffnung im Bereich einer Außenseite der Spinndüse und die Spinnluft-Austrittsöffnung im Bereich einer die Wirbelkammer begrenzenden Innenseite der Wirbelkammerwandung angeordnet ist, wobei die Spinndüse zumindest einen Anspinnluftkanal aufweist, über den ebenfalls Luft ins Innere der Wirbelkammer einbringbar ist, wobei sich der Anspinnluftkanal zwischen einer Anspinnluft-Eintrittsöffnung und einer Anspinnluft-Austrittsöffnung erstreckt und die Anspinnluft-Eintrittsöffnung im Bereich der genannten Außenseite der Spinndüse und die Anspinnluft-Austrittsöffnung im Bereich der genannten Innenseite der Wirbelkammerwandung angeordnet ist, und wobei die Spinnluft-Eintrittsöffnung und die Anspinnluft-Eintrittsöffnung in der genannten Transportrichtung voneinander beabstandet sind.

**[0002]** Darüber hinaus wird eine Luftspinnmaschine zur Herstellung von Vorgarn aus einem Faserverband beschrieben, wobei die Luftspinnmaschine zumindest eine Spinnstelle mit einer Spinndüse umfasst, und wobei die Spinnstelle ausgebildet ist, einem der Spinndüse in einer Transportrichtung zugeführten Faserverband innerhalb einer durch die Spinndüse teilweise begrenzten Wirbelkammer mit Hilfe einer Luftströmung eine Drehung zu erteilen.

**[0003]** Vorgarn wird mit Hilfe von Vorspinnmaschinen aus meist mit Hilfe von Strecken vorbehandelten (z. B. dublierten) Faserbändern hergestellt und dient als Vorlage für den anschließenden Spinnprozess, bei dem die einzelnen Fasern des Vorgarns, beispielsweise mit Hilfe einer Ringspinnmaschine, zu einem Fasergarn versponnen werden. Um dem Vorgarn eine gewisse Festigkeit zu verleihen, hat es sich bewährt, den vorgelegten Faserverband während der Herstellung des Vorgarns mit Hilfe eines Streckwerks, das meist Teil der Vorspinnmaschine ist, zu verstrecken und anschließend mit einer Schutzdrehung zu versehen. Die genannte Festigkeit ist wichtig, um ein Reißen des Vorgarns beim Aufwickeln auf eine Spule bzw. während der Zufuhr zur nachgeschalteten Spinnmaschine zu verhindern. Die erteilte

Schutzdrehung darf jedoch nur so stark sein, dass ein Zusammenhalt der einzelnen Fasern während der einzelnen Auf- bzw. Abspulvorgänge sowie entsprechender Transportvorgänge zwischen den jeweiligen Maschinentypen gewährleistet ist. Hingegen muss auch trotz der Schutzdrehung sichergestellt werden, dass das Vorgarn in einer Spinnmaschine weiterverarbeitet werden kann - das Vorgarn muss also weiterhin verzugsfähig sein.

**[0004]** Um ein entsprechendes Vorgarn herzustellen, kommen vorrangig sogenannte Flyer zum Einsatz, deren Liefergeschwindigkeit jedoch aufgrund auftretender Fliehkräfte beschränkt ist. Es gab daher bereits vielfältige Vorschläge, den Flyer zu umgehen oder durch einen alternativen Maschinentypus zu ersetzen (siehe beispielsweise EP 0 375 242 A2, DE 32 37 989 C2).

**[0005]** Unter anderem wurde in diesem Zusammenhang auch bereits vorgeschlagen, Vorgarn mit Hilfe von Luftspinnmaschinen herzustellen, bei dem die Schutzdrehung mit Hilfe von Luftströmungen erzeugt wird. Das Grundprinzip besteht hierbei darin, einen Faserverband durch eine Wirbelkammer zu führen, in der mit Hilfe von Spinnluftdüsen ein Luftwirbel erzeugt wird. Dieser bewirkt schließlich, dass ein Teil der äußeren Fasern als so genannte Umwindefasern um den zentral verlaufenden Faserstrang geschlungen wird, der wiederum aus im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Kernfasern besteht.

**[0006]** Wie auch beim Spinnen von Garn ist es jedoch auch bei der Herstellung von Vorgarn regelmäßig notwendig, den der Vorspinnmaschine zugeführten Faserverband anzuspinnen, bevor der eigentliche Spinnvorgang gestartet werden kann. Ein entsprechendes Anspinnen kann beispielsweise beim Anschalten der Spinnmaschine oder nach einem Riss des Vorgarns oder des Faserverbands erforderlich sein, wobei der Faserverband in diesem Fall in die Wirbelkammer eingeführt und dort einer Wirbelluftströmung ausgesetzt wird, um den eingeführten Anfangsabschnitt des Faserverbands in eine Drehung zu versetzen und hierdurch die eigentliche Vorgarnherstellung in Gang zu setzen. Die Wirbelluftströmung sollte in diesem Anfangsstadium jedoch meist eine andere Charakteristik aufweisen als während des regulären Spinnbetriebs, bei dem die Wirbelkammer bereits von einem durchgängigen Faserstrang passiert wird (der Faserstrang setzt sich hierbei aus dem Faserverband im Bereich der Einlassöffnung der Spinndüse und dem innerhalb der Wirbelkammer aus dem Faserverband hergestellten und die Wirbelkammer über einen Abzugskanal verlassenden Vorgarn zusammen).

**[0007]** Es hat sich daher bewährt, neben den Spinnluftdüsen, die während des dem Anspinnvorgang folgenden Spinnbetriebs zum Einsatz kommen, zusätzliche Anspinnluftdüsen vorzusehen, die ebenfalls tangential in die Wirbelkammer münden, jedoch eine gegenüber den Anspindüsen veränderte Ausrichtung haben. Während des Anspinnvorgangs werden in der Regel nur (oder zusätzlich zu den Spinnluftdüsen) die Anspinnluftdüsen mit Druckluft beaufschlagt, resultierend in einer für den Be-

ginn der Vorgarnherstellung optimierten Luftführung innerhalb der Wirbelkammer.

**[0008]** Da jedoch die Spinnluftdüsen und die Anspinnluftdüsen separat mit Druckluft beaufschlagt werden können müssen, sind für die oben genannten Luftpüdenarten auch separate Luftversorgungen nötig, die alle in dem beschränkten Bauraum der Spinndüse untergebracht werden müssen.

**[0009]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Spinndüse sowie eine damit ausgerüstete Luftspinnmaschine zur Herstellung von Vorgarn vorzuschlagen, bei der die einzelnen Strömungsabschnitte für die Spinn- und Anspinnluft möglichst vorteilhaft platziert und ausgerichtet sind.

**[0010]** JP S61 119725 offenbart eine pneumatisch betriebene Düse.

**[0011]** DE102007006674 offenbart eine Luftspinnvorrichtung zur Herstellung eines Fadens mittels eines umlaufenden Luftstroms. DE 102 51 727 A1 DE10351727 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Flyer.

**[0012]** WO 2013/003962 A1 offenbart eine Vorspinnmaschine zur Herstellung eines Vorgarns nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0013]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Spinndüse und eine Luftspinnmaschine mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche.

**[0014]** Erfindungsgemäß zeichnet sich die Spinndüse nun dadurch aus, dass sich der wenigstens eine Anspinnluftkanal ausgehend von seiner Anspinnluft-Eintrittsöffnung zumindest teilweise entgegen die Transportrichtung erstreckt, wobei es sich bei der Spinndüse um den Teil einer entsprechenden Luftspinnmaschine handelt, der die Wirbelkammer umgibt bzw. bildet und die Spinnluftdüsen und die Anspinnluftdüsen zumindest teilweise umfasst (wobei die Spinndüse selbst ein- oder mehrteilig ausgebildet sein kann). Während es bei bekannten Spinndüsen stets vorgesehen ist, die Anspinnluft ausschließlich in Transportrichtung zu führen, hat die erfindungsgemäße Lösung den Vorteil, dass die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen (über die die Anspinnluft in den Anspinnluftkanal eintritt) in Transportrichtung gesehen nach den Spinnluft-Eintrittsöffnungen (über die die Spinnluft in den Spinnluftkanal eintritt) platziert werden können.

**[0015]** Die Anspinnluft-Austrittsöffnungen (über die die Anspinnluft in die Wirbelkammer eintritt) können somit in Transportrichtung gesehen in etwa auf Höhe der Spinnluft-Austrittsöffnungen platziert sein, wobei dennoch beide Luftkanäle (Spinnluftkanal und Anspinnluftkanal) von unterschiedlichen Druckluftquellen versorgt werden können.

**[0016]** Generell sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass in der folgenden Beschreibung meist nur ein Spinnluftkanal und ein Anspinnluftkanal beschrieben sind. Selbstverständlich ist es von Vorteil, wenn die Spinndüse mehrere Spinnluftkanäle und mehrere Anspinnluftkanäle (mit den jeweils zugehörigen Eintritts-

und Austrittsöffnungen besitzt), wobei die jeweiligen Austrittsöffnungen tangential in die Wirbelkammer münden sollten. Die mit Bezug auf den jeweils einen Spinnluftkanal bzw. den jeweils einen Anspinnluftkanal beschriebenen Merkmale sind daher auf die restlichen Spinnluft- bzw. Anspinnluftkanäle der entsprechenden Spinndüse übertragbar.

**[0017]** Im Rahmen der Erfindung ist es äußerst vorteilhaft, wenn der Anspinnluftkanal einen ersten Kanalabschnitt umfasst, der sich ausgehend von der Anspinnluft-Eintrittsöffnung innerhalb der Wirbelkammerwandung zumindest teilweise entgegen die Transportrichtung erstreckt, wobei der Anspinnluftkanal darüber hinaus einen zweiten Kanalabschnitt umfasst, der sich ausgehend vom ersten Kanalabschnitt in Richtung der Anspinnluft-Austrittsöffnung erstreckt. Die Anspinnluftführung erfolgt in diesem Fall nicht durchgehend geradlinig. Vielmehr ändert sich der Verlauf des Anspinnluftkanals (der sich generell zwischen der im Bereich der Außenseite platzierten Anspinnluft-Eintrittsöffnung und der in die Wirbelkammer mündenden Anspinnluft-Austrittsöffnung erstreckt) innerhalb der Wirbelkammerwandung wenigstens einmal. Beispielsweise ist es denkbar, dass der erste Kanalabschnitt ausgehend von der Anspinnluft-Eintrittsöffnung entgegen der Transportrichtung und parallel zu einer Mittelachse der Spinndüse verläuft. Innerhalb der Wirbelkammerwandung geht er schließlich, beispielsweise über einen Knick, in den zweiten Kanalabschnitt über, der sich wiederum in Richtung der Wirbelkammer erstreckt.

**[0018]** Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn der erste Kanalabschnitt (in einer Seitenansicht der Spinndüse) mit einer Mittelachse der Spinndüse einen Winkel einschließt, dessen Betrag  $0^\circ$  bis  $30^\circ$ , bevorzugt  $0^\circ$  bis  $15^\circ$ , besonders bevorzugt  $0^\circ$  bis  $10^\circ$ , beträgt. Während ein Winkel von  $0^\circ$  bedeutet, dass der erste Kanalabschnitt parallel zur genannten Mittelachse der Spinndüse verläuft, hat ein Winkel von über  $0^\circ$  zur Folge, dass der erste Kanalabschnitt bezogen auf die Mittelachse schräg verläuft.

**[0019]** Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn der erste Kanalabschnitt und/oder der zweite Kanalabschnitt eine geradlinig verlaufende Mittelachse aufweisen. In diesem Fall kann der jeweilige Kanalabschnitt durch eine entsprechende Bohrung hergestellt werden, die in die Wirbelkammerwandung eingebracht wird. Zudem werden Beeinträchtigungen der jeweiligen Luftströmungen vermieden. Die Durchmesser der jeweiligen Kanalabschnitte sind vorzugsweise gleich groß oder weichen um nur maximal 20 % voneinander ab.

**[0020]** Vorteilhaft ist es zudem, wenn der erste Kanalabschnitt und/oder der zweite Kanalabschnitt durch eine von der Außenseite der Spinndüse in die Spinndüse eingebrachte Bohrung gebildet ist. Eine derartige Bohrung kann einfach und vor allem, mit Bezug auf seine Ausrichtung, äußerst genau eingebracht werden.

**[0021]** In diesem Zusammenhang ist es von besonderem Vorteil, wenn der erste Kanalabschnitt und der zwei-

te Kanalabschnitt durch eine von der Außenseite der Spinndüse in die Spinndüse eingebrachte Bohrung gebildet ist, wobei sich die jeweiligen Bohrungen innerhalb der Wirbelkammerwandung schneiden. Der Schnittpunkt beider Bohrungen stellt in diesem Fall den Übergang vom ersten in den zweiten Kanalabschnitt dar.

**[0022]** Vorteilhaft ist es, wenn die genannten Bohrungen zumindest einseitig im Bereich der Außenseite der Spinndüse durch eine luftdichte Abdichtung verschlossen sind. In diesem Fall kann der Anspinnluftkanal durch mehrere Bohrungen gebildet werden, die sich jeweils von der Außenseite in die Wirbelkammer erstrecken, wobei zumindest eine der Bohrungen die Wirbelkammerwandung ausgehend von der Außenseite der Spinndüse vollständig durchdringen kann. Durch die entsprechende Abdichtung einzelner Bohrungsabschnitte im Bereich der Außenseite der Spinndüse kann schließlich ein Kanalsystem, bestehend aus erstem und zweitem Kanalabschnitt, erzeugt werden, das sich innerhalb der Wirbelkammerwandung erstreckt, ausschließlich durch Bohrungen erstellt wurde und dennoch eine abgeknickte Druckluftführung ermöglicht. Vorzugsweise wird der erste Kanalabschnitt hierbei durch eine von einer Stirnseite der Spinndüse ausgehende und sich in Transportrichtung erstreckend erste Bohrung gebildet, wobei die Bohrung nachträglich im Bereich der Stirnseite mit Hilfe einer Abdichtung (die vorzugsweise eingeklebt ist) abgedichtet ist. Der zweite Kanalabschnitt wird in diesem Fall vorzugsweise durch eine zweite Bohrung gebildet, die sich ausgehend von einer zwischen den beiden Stirnseiten der Spinndüse erstreckenden Außenseite bis in die Wirbelkammer erstreckt, wobei sich beide Bohrungen innerhalb der Wirbelkammerwandung schneiden und die zweite Bohrung im Bereich der Außenseite abgedichtet ist. Wird nun die erste Bohrung in Transportrichtung gesehen hinter der zweiten Bohrung von der Außenseite her angebohrt, so entsteht die notwendige Anspinnluft-Eintrittsöffnung, so kann die Anspindruckluft schließlich über die Anspinnluft-Eintrittsöffnung und die daran anschließende erste Bohrung bis in den Bereich der zweiten Bohrung und von dort in die Wirbelkammer strömen.

**[0023]** Besonders vorteilhaft ist es somit, wenn der zweite Kanalabschnitt zwischen einer Abdichtung des ersten Kanalabschnitts und der Anspinnluft-Eintrittsöffnung vom ersten Kanalabschnitt abzweigt. Die beiden Kanalabschnitte schneiden sich in diesem Fall innerhalb der Wirbelkammerwandung, wobei der erste Kanalabschnitt einerseits über seine Anspinnluft-Eintrittsöffnung versorgt werden kann und auf der anderen Seite durch eine Abdichtung luftdicht verschlossen ist. Der zweite Kanalabschnitt erstreckt sich in diesem Fall von der Anspinnluft-Austrittsöffnung bis in den ersten Kanalabschnitt. Der weitere Verlauf der den zweiten Kanalabschnitt bildenden Bohrung ist schließlich zwischen dem ersten Kanalabschnitt und der Außenseite der Spinndüse mit Hilfe der genannten Abdichtung verschlossen, so dass innerhalb der Wirbelkammerwandung eine Zwangsführung für die Anspinnluft derart vorhanden ist,

dass diese ausschließlich von der Anspinnluft-Eintrittsöffnung über den ersten Kanalabschnitt und von dort über den zweiten Kanalabschnitt und über die Anspinnluft-Austrittsöffnung in die Wirbelkammer strömen kann.

**[0024]** Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn der zweite Kanalabschnitt in einem Winkel  $\alpha$  von dem ersten Kanalabschnitt abzweigt, wobei der Betrag des genannten Winkels  $40^\circ$  bis  $80^\circ$ , bevorzugt  $45^\circ$  bis  $75^\circ$ , besonders bevorzugt  $50^\circ$  bis  $70^\circ$ , beträgt. Ein derartiger Winkel bewirkt eine Luftströmung, die vor dem Eintritt in die Wirbelkammer nicht nochmals umgelenkt werden muss und somit ohne weitere Eingriffe einen erfolgreichen Anspinnvorgang verspricht.

**[0025]** Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn die Anspinnluft-Eintrittsöffnung in Transportrichtung gesehen nach der Spinnluft-Austrittsöffnung und/oder nach der Anspinnluft-Austrittsöffnung angeordnet ist. Vorteile bringt es zudem mit sich, wenn die Anspinnluft-Eintrittsöffnung in Transportrichtung gesehen nach der Spinnluft-Eintrittsöffnung angeordnet ist. Entgegen der Transportrichtung ist somit die Anspinnluft-Eintrittsöffnung an erster Stelle platziert, wobei sich die Spinnluft-Eintrittsöffnung in etwa auf Höhe der Spinnluft-Austrittsöffnung und/oder der Anspinnluft-Austrittsöffnung befinden kann.

**[0026]** Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Spinnluft-Austrittsöffnung und die Anspinnluft-Austrittsöffnung in einer gemeinsamen und senkrecht zur Transportrichtung verlaufenden Ebene angeordnet sind oder in Transportrichtung gesehen weniger als 3 mm, bevorzugt weniger als 2 mm, besonders bevorzugt weniger als 1 mm, voneinander beabstandet sind. Dennoch können der Spinnluftkanal und der Anspinnluftkanal von separaten Druckluftversorgungen versorgt werden, da die Spinnluft-Eintrittsöffnung und die Anspinnluft-Eintrittsöffnung in Transportrichtung gesehen voneinander beabstandet sind.

**[0027]** Besondere Vorteile bringt es mit sich, wenn die Anspinnluft-Eintrittsöffnung und die Anspinnluft-Austrittsöffnung in Transportrichtung gesehen wenigstens 4 mm, bevorzugt wenigstens 8 mm, besonders bevorzugt wenigstens 12 mm, und/oder weniger als 30 mm, bevorzugt weniger als 25 mm, besonders bevorzugt weniger als 20 mm, voneinander beabstandet sind. Die genannten Bereiche stellen sicher, dass zwischen den jeweiligen Eintrittsöffnungen ausreichend Bauraum vorhanden ist, um diese über separate Druckluftversorgungen mit Druckluft versorgen zu können, ohne dass die Spinndüse hierbei derart große Abmessungen annehmen muss, die sie für den Einbau in eine Luftpinnmaschine ungeeignet machen würden.

**[0028]** Die erfindungsgemäße Luftpinnmaschine zur Herstellung von Vorgarn zeichnet sich schließlich dadurch aus, dass sie zumindest eine Spinnstelle mit einer Spinndüse umfasst, wobei die Spinnstelle ausgebildet ist, einem der Spinndüse in einer Transportrichtung zugeführten Faserverband innerhalb einer durch die Spinndüse teilweise begrenzten Wirbelkammer mit Hilfe einer

Luftströmung eine Drehung zu erteilen, und wobei die Spinndüse die erfindungsgemäßen Merkmale der bisherigen bzw. nachfolgenden Beschreibung aufweist. Die Merkmale können hierbei einzeln oder in beliebiger Kombination verwirklicht sein, solange es hierbei nicht zu Widersprüchen kommt.

**[0029]** In diesem Zusammenhang ist es von Vorteil, wenn die Spinndüse mehrere Spinnluftkanäle und mehrere davon in Transportrichtung beabstandete Anspinnluftkanäle aufweist, wobei die Spinnluft-Eintrittsöffnungen der Spinnluftkanäle und die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen der Anspinnluftkanäle durch Dichtelemente, vorzugsweise in Form von Dichtringen, voneinander getrennt sind. Die Spinnluft-Eintrittsöffnungen und die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen sind bevorzugt im Bereich der Außenseite der Spinndüse, insbesondere auf einem zwischen den Stirnseiten der Spinndüse verlaufenden Oberflächenabschnitt derselben, angeordnet. Folglich münden auch die entsprechenden Druckluftquellen für die Spinn- und die Anspinnluft im Bereich der Außenseite der Spinndüse in die jeweiligen Luftkanäle. Durch die Dichtelemente wird schließlich sichergestellt, dass zwischen den Spinnluftkanälen und den Anspinnluftkanälen im Bereich der Außenseite der Spinndüse kein Lufttausch möglich ist. Beide Luftkanalarten können somit unabhängig, vorzugsweise abwechselnd, mit Druckluft beaufschlagt werden, ohne dass es zu ungewollten Leckluftströmungen kommen würde.

**[0030]** Auch ist es äußerst vorteilhaft, wenn die Dichtelemente im Bereich einer Außenseite der Spinndüse platziert sind und diese vorzugsweise umfangsmäßig umschließen. Vorzugsweise sind die Dichtelemente als ringförmige Dichtgummis ausgebildet, wobei es insbesondere von Vorteil ist, wenn jeweils ein Dichtelement (in Transportrichtung gesehen) zwischen der Einlassöffnung der Spinndüse und den Spinnluft-Eintrittsöffnungen, zwischen den Spinnluft-Eintrittsöffnungen und den Anspinnluft-Eintrittsöffnungen und zwischen den Anspinnluft-Eintrittsöffnungen und der Öffnung des Spindüse, über die das Vorgarn die Spinndüse verlässt, angeordnet sind.

**[0031]** Schließlich ist es vorteilhaft, wenn die Spinnstelle ein die Spinndüse aufnehmendes Trägerelement aufweist, wobei das Trägerelement eine den Spinnluft-Eintrittsöffnungen benachbarte und mit diesen in Fluidverbindung stehende Spinnluftkammer aufweist, und wobei das Trägerelement eine den Anspinnluft-Eintrittsöffnungen benachbarte und mit diesen in Fluidverbindung stehende Anspinnluftkammer aufweist. Das Trägerelement kann beispielsweise eine Bohrung aufweisen, in die die Spinndüse gesteckt ist (die Befestigung der Spinndüse in dem Träger kann beispielsweise mittels Schrauben verwirklicht sein). Ferner ist es von Vorteil, wenn die Luftpammer und die Anspinnluftkammer mit Hilfe der im vorherigen Abschnitt genannten Dichtelemente luftdicht voneinander getrennt sind.

**[0032]** Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zei-

gen:

**Figur 1** eine Seitenansicht einer Luftspinnmaschine,

**Figur 2** eine Schnittdarstellung einer bekannten Spinndüse,

**Figur 3** eine Schnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Spinndüse,

**Figur 4** eine Ansicht einer erfindungsgemäßen Spinndüse mit Blick gegen die Transportrichtung,

**Figur 5** eine Schnittdarstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Spinndüse,

**Figur 6** die Ansicht gemäß Figur 5 mit abgedichtetem Anspinnluftkanal,

**Figur 7** eine Schnittdarstellung der Spinndüse gemäß Figur 6, wobei die Spinndüse in einem Trägerelement der Luftspinnmaschine gehalten ist, und

**Figur 8** eine weitere Schnittdarstellung der Anordnung gemäß Figur 7.

**[0033]** Figur 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Ausschnitts einer erfindungsgemäßen Luftspinnmaschine, die der Herstellung von Vorgarn 1 dient. Die Luftspinnmaschine kann bei Bedarf ein Streckwerk 25 mit mehreren korrespondierenden Streckwerkswalzen 24 umfassen, welches mit einem Faserverband 2, beispielsweise in Form eines doublierten Streckenbands, beliefert wird. Ferner umfasst die gezeigte Luftspinnmaschine prinzipiell eine von dem Streckwerk 25 beabstandete garnbildende Einheit 33 mit einer innenliegenden und in den folgenden Figuren gezeigten Spinndüse 3 und einem in Figur 2 gezeigten Garnbildungselement 8 in Form einer Hohlspindel, wobei die Spinndüse 3 eine Wirbelkammer 6 zumindest teilweise begrenzt. In der Wirbelkammer 6 wird der Faserverband 2 bzw. mindestens ein Teil der Fasern des Faserverbands 2 mit einer Schutzdrehung versehen.

**[0034]** Ebenso kann die Luftspinnmaschine eine Abzugseinheit 27 mit vorzugsweise zwei Abzugswalzen 26 für das Vorgarn 1 umfassen (die Abzugseinheit 27 ist nicht zwingend notwendig). Des Weiteren ist in der Regel eine der Abzugseinheit 27 bzw. der garnbildenden Einheit 33 nachgeschaltete Spulvorrichtung 31 vorhanden, die wiederum wenigstens einen Hülsenantrieb 30 sowie jeweils eine mit dem Hülsenantrieb 30 in Verbindung stehende und prinzipiell bekannte (jedoch nicht gezeigte) Hülsenaufnahme umfassen sollte, mit deren Hilfe eine Hülse 29 fixierbar und über den Hülsenantrieb 30 in eine Drehbewegung versetzbare ist, um das Vorgarn 1, vorzugsweise unterstützt durch eine Changiereinheit 28, auf

die Hülse 29 aufspulen zu können.

**[0035]** Die Luftspinnmaschine arbeitet nach einem speziellen Luftspinnverfahren. Zur Bildung des Vorgarns 1 wird der Faserverband 2 in einer Transportrichtung T über eine in den folgenden Figuren gezeigte Einlassöffnung 4 in die Wirbelkammer 6 der Spinndüse 3 der garnbildenden Einheit geführt (wobei die erfindungsgemäß ausgebildete Spinndüse 3 in den Figuren 3 bis 8 näher dargestellt ist). Dort erhält er eine Schutzdrehung, d. h. mindestens ein Teil der Fasern des Faserverbands 2 wird von einer Luftströmung, die durch entsprechend platzierte Spinnluftkanäle 9 erzeugt wird, erfasst. Ein Teil der Fasern wird hierbei aus dem Faserverband 2 zumindest ein Stück weit herausgezogen und um die Spitze eines in die Wirbelkammer 6 ragenden Garnbildungselements 8 gewunden.

**[0036]** Letztendlich werden die Fasern des Faserverbands 2 über eine Eintrittsöffnung 35 des Garnbildungselementes 8 (vergleiche Figur 2) und einen innerhalb des Garnbildungselementes 8 angeordneten und sich an die Eintrittsöffnung 35 anschließenden Abzugskanal 34 aus der Wirbelkammer 6 abgezogen. Hierbei werden schließlich auch die freien Faserenden auf einer Spiralfahrt in Richtung der Eintrittsöffnung 35 gezogen und schlängeln sich dabei als Umwindefasern um die zentral verlaufenden Kernfasern - resultierend in einem die gewünschte Schutzdrehung aufweisenden Vorgarn 1.

**[0037]** Das Vorgarn 1 besitzt durch die nur teilweise Verdrehung der Fasern eine Verzugsfähigkeit, die für die Weiterverarbeitung des Vorgarns 1 in einer nachfolgenden Spinnmaschine, beispielsweise einer Ringspinnmaschine, unerlässlich ist. Konventionelle Luftspinnvorrichtungen erteilen dem Faserverband 2 hingegen eine derart starke Drehung, dass der notwendige Verzug im Anschluss an die Garnherstellung nicht mehr möglich ist. Dies ist in diesem Fall auch erwünscht, da herkömmliche Luftspinnmaschinen ausgelegt sind, ein fertiges Garn herzustellen, das sich in der Regel durch eine hohe Festigkeit auszeichnen soll.

**[0038]** Figur 2 zeigt eine Spinndüse 3 gemäß bekanntem Stand der Technik. Wie dieser Figur zu entnehmen ist, ragt das Garnbildungselement 8, das auch im Fall der Verwendung der in den Figuren 3 bis 8 gezeigten erfindungsgemäßen Spinndüse 3 vorhanden wäre, entgegen der Transportrichtung T und durch eine entsprechende Öffnung 7 in die Wirbelkammer 6. Ferner besitzen alle in den Figuren gezeigten Spinndüsen 3 eine Wirbelkammerwandung 5, die beispielsweise und zumindest abschnittsweise einen kreisrunden Querschnitt aufweisen kann. Die Wirbelkammerwandung 5 besitzt schließlich eine die Spinndüse 3 nach außen begrenzende Außenseite 12 und eine die Wirbelkammer 6 begrenzende Innenseite 13 (wobei die Wirbelkammerwandung 5 generell auch mehrteilig ausgebildet sein könnte). Schließlich sind Spinnluftkanäle 9 vorhanden, über die während der Vorgarnherstellung Spinnluft in die Wirbelkammer 6 eingebracht werden kann, wobei die Spinnluftkanäle 9 eine Spinnluft-Eintrittsöffnung 10 und eine

in die Wirbelkammer 6 mündende Spinnluft-Austrittsöffnung 11 aufweisen.

**[0039]** Im Unterschied zur Ausführung gemäß Figur 2 besitzen die in den Figuren 3 bis 8 gezeigten, erfindungsgemäß ausgebildeten Spinndüsen 3 nun neben den Spinnluftkanälen 9 mehrere Anspinnluftkanäle 14, über die während des oben erwähnten Anspinnvorgangs Druckluft in die Wirbelkammer 6 eingebracht werden kann, um eine speziell für den Anspinnvorgang optimale Wirbelluftströmung innerhalb der Wirbelkammer 6 erzeugen zu können.

**[0040]** Wie nun in diesem Zusammenhang der Zusammenschaublick der Figuren 3 und 4 zu entnehmen ist, erstrecken sich die Anspinnluftkanäle 14 ausgehend von ihren Anspinnluft-Eintrittsöffnungen 15 wenigstens abschnittsweise entgegen der Transportrichtung T (Figur 3 zeigt prinzipiell einen Schnitt entlang der Linie A-A in Figur 4). Hierdurch ist es wiederum möglich, die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen 15 der Anspinnluftkanäle 14 in Transportrichtung T nach den entsprechenden Anspinnluft-Austrittsöffnungen 16, über die die Anspinnluftkanäle 14 in die Wirbelkammer 6 münden, zu platzieren.

**[0041]** Wie sich aus Figur 3 darüber hinaus ergibt, umfassen die Anspinnluftkanäle 14 vorzugsweise wenigstens einen ersten Kanalabschnitt 17 und einen zweiten Kanalabschnitt 18, wobei der erste Kanalabschnitt 17 ausgehend von der Anspinnluft-Eintrittsöffnung 15 in den zweiten Kanalabschnitt 18 übergeht, der schließlich über die Anspinnluft-Austrittsöffnung 16 in die Wirbelkammer 6 mündet.

**[0042]** Beide Kanalabschnitte 17, 18 schließen hierbei einen Winkel  $\alpha$  ein, dessen Betrag vorzugsweise in dem in der allgemeinen Beschreibung liegenden Bereich liegt. Zudem ist es von Vorteil, wenn sich der erste Kanalabschnitt 17 parallel zu einer Mittelachse 32 der Spinndüse 3 erstreckt, wie dies ebenfalls in Figur 3 gezeigt ist.

**[0043]** Eine möglich konstruktive Lösung, um die beiden Kanalabschnitte 17, 18 durch Bohren in die Wirbelkammerwandung 5 einzubringen, zeigt ein Vergleich der Figuren 5 und 6 (die ebenfalls einen Schnitt einer Spinndüse 3 zeigen, wobei der Schnitt ebenfalls durch eine Linie verläuft, die hinsichtlich ihrer Lage der Linie A-A in Figur 4 entspricht).

**[0044]** Wie Figur 5 zu entnehmen ist, können die genannten Kanalabschnitte 17, 18 nun durch jeweils eine Bohrung hergestellt werden, die sich innerhalb der Kanalwandung schneiden. Um zu verhindern, dass über die Anspinnluft-Eintrittsöffnung 15 eingebrachte Anspinnluft (bezogen auf Figur 5) nach oben oder nach außen aus dem Anspinnluftkanal 14 austritt, ist vorgesehen, die einzelnen Kanalabschnitte 17, 18 wie in Figur 6 gezeigt, zu verschließen. Hierfür können entsprechende Abdichtungen 20 zum Einsatz kommen, die beispielsweise aus Kunststoff bestehen und in die genannten Bohrungen eingeklebt werden können. Im Ergebnis entsteht ein Anspinnluftkanal 14, der trotz der Herstellung durch Bohren eine Luftumlenkung innerhalb der Wirbelkammerwandung 5 ermöglicht. Auf diese Weise kann die Anspinnluft

in Transportrichtung T gesehen nach den Anspinnluft-Austrittsöffnungen 16 über die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen 15 eingebracht werden, so dass die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen 15 nahezu an beliebiger Stelle der Außenseite 12 der Spinndüse 3 platziert werden können.

**[0045]** Eine zu den Figuren 5 und 6 alternative Platzierung der Anspinnluft-Eintrittsöffnungen 15 zeigt Figur 7. Wie dieser Figur zu entnehmen, sind die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen 15 in diesem Fall nicht im Bereich einer Stirnseite der Spinndüse 3, sondern im Bereich ihrer zwischen den beiden Stirnseiten verlaufenden Außenseite 12 angeordnet, wobei die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen 15 ebenfalls durch (vorzugsweise senkrecht zur Mittelachse 32 der Spinndüse 3 verlaufende) Bohrungen gebildet sind. Ferner ist Figur 7 zu entnehmen, dass die Spinndüse 3 vorzugsweise in einem Trägerelement 21 der Luftspinnmaschine gehalten ist, der selbstverständlich über nicht gezeigte Halteelemente bzw. Befestigungselemente verfügen sollte, um die Spinndüse 3 fixieren zu können (die Darstellung in Figur 7 ist also nur schematisch zu verstehen). Das Trägerelement 21 besitzt wiederum eine Anspinnluftkammer 23, die beispielsweise als die Spinndüse 3 umgebende Ringnut ausgebildet sein kann und die an nicht gezeigter Stelle mit einer Druckluftversorgung in Verbindung steht, um über die Anspinnluftkanäle 14 Druckluft in die Wirbelkammer 6 einbringen zu können.

**[0046]** Abschließend zeigt Figur 8 prinzipiell die Ausführung gemäß Figur 7. Im Gegensatz zu Figur 7 erfolgte der Schnitt durch die entsprechende Spinndüse 3 jedoch nicht durch einen Anspinnluftkanal 14, sondern einen Spinnluftkanal 9. Insbesondere erfolgte der Schnitt entlang einer Linie, die von der Platzierung der Linie B-B in Figur 4 entspricht (auch wenn die Ausführung gemäß Figur 4 in manchen Punkten von der Ausführung gemäß Figur 8 abweicht). Zudem sei darauf hingewiesen, dass die in Figur 8 gezeigten und im Folgenden noch näher erläuterten Merkmale auch bei der Spinndüse 3 gemäß Figur 7 vorhanden sind, auch wenn diese in Figur 7 aus Übersichtsgründen teilweise nicht gezeigt sind.

**[0047]** Wie nun aus Figur 8 ersichtlich, weist selbstverständlich auch die erfundungsgemäße Spinndüse 3 mehrere Spinnluftkanäle 9 auf, über die während des dem Anspinnvorgang folgenden Normalbetriebs der Luftspinnmaschine Spinnluft in die Wirbelkammer 6 einbringbar ist, um aus dem zugeführten Faserverband 2 ein Vorgarn 1 herzustellen.

**[0048]** Die Spinnluftkanäle 9 können ebenfalls durch Bohrungen gebildet werden, wobei sich diese jeweils, vorzugsweise in Transportrichtung T geneigt, von einer im Bereich der Außenseite 12 der Spinndüse 3 platzierten Spinnluft-Eintrittsöffnung 10 zu einer im Bereich der Innenseite 13 angeordneten Spinnluft-Austrittsöffnung 11 der Spinndüse 3 erstrecken und mit einem Spinnluftkanal 9 in Verbindung stehen. Dieser kann ebenfalls als Ringnut ausgebildet sein und steht mit einer separaten Luftdruckquelle in Verbindung.

**[0049]** Um einen Luftaustausch zwischen der Spinn-

luftkammer 22 und der Anspinnluftkammer 23 zu verhindern, ist es schließlich von Vorteil, wenn die genannten Luftkammern 22, 23 in Transportrichtung T durch insbesondere ringförmige Dichtelemente 19 voneinander getrennt sind, wobei zusätzliche Dichtelemente 19 vorhanden sein können, um die Spinnluftkammer 22 entgegen der Transportrichtung T und die Anspinnluftkammer 23 in Transportrichtung nach außen hin abdichten zu können (ohne die genannten Dichtelemente 19 könnte

Druckluft zwischen der Spinndüse 3 und dem Trägerelement 21 nach außen austreten und somit einen ungewünschten Druckverlust bewirken).

**[0050]** Im Ergebnis erhält man eine Spinndüse 3, bei der die Spinnluft-Austrittsöffnungen 11 und die Anspinnluft-Austrittsöffnungen 16 in etwa in einer Ebene liegen. Dennoch können die Spinnluft und die Anspinnluft über separate Luftkammern (Spinnluftkammer 22, Anspinnluftkammer 23) eingebracht werden, die in Transportrichtung T gesehen beabstandet zueinander angeordnet sind.

## Bezugszeichenliste

### [0051]

25	1	Vorgarn
	2	Faserverband
	3	Spinndüse
	4	Einlassöffnung
	5	Wirbelkammerwandung
	6	Wirbelkammer
	7	Öffnung
	8	Garnbildungselement
	9	Spinnluftkanal
	10	Spinnluft-Eintrittsöffnung
	11	Spinnluft-Austrittsöffnung
	12	Außenseite
	13	Innenseite
	14	Anspinnluftkanal
	15	Anspinnluft-Eintrittsöffnung
	16	Anspinnluft-Austrittsöffnung
	17	erster Kanalabschnitt des Anspinnluftkanals
	18	zweiter Kanalabschnitt des Anspinnluftkanals
	19	Dichtelement
	20	Abdichtung
	21	Trägerelement
	22	Spinnluftkammer
	23	Anspinnluftkammer
	24	Streckwerkswalze
	25	Streckwerk
	26	Abzugswalze
	27	Abzugseinheit
	28	Changiereinrichtung
	29	Hülse
	30	Hülsenantrieb
	31	Spulvorrichtung
	32	Mittelachse der Spinndüse
	33	garnbildende Einheit

- 34 Abzugskanal  
 35 Eintrittsöffnung
- T Transportrichtung
- $\alpha$  Winkel zwischen dem ersten Kanalabschnitt und dem zweiten Kanalabschnitt

### Patentansprüche

1. Spinndüse für eine Luftspinnmaschine, die der Herstellung von Vorgarn (1) aus einem Faserverband (2) dient,
  - wobei die Spinndüse (3) eine Einlassöffnung (4) für den Eintritt des Faserverbands (2) aufweist,
  - wobei die Spinndüse (3) eine von einer Wirbelkammerwandung (5) zumindest teilweise begrenzte Wirbelkammer (6) aufweist, die der Einlassöffnung (4) in einer in eingebautem Zustand der Spinndüse (3) vorgegebenen Transportrichtung (T) des Faserverbands (2) nachgeordnet ist,
  - wobei die Spinndüse (3) eine von der Einlassöffnung (4) in der Transportrichtung (T) beabstandete Öffnung (7) aufweist, wobei ein Garnbildungselement (8) in die Wirbelkammer (6) eingeführt ist,
  - wobei die Spinndüse (3) zumindest einen Spinnluftkanal (9) aufweist, über den Luft ins Innere der Wirbelkammer (6) einbringbar ist, wobei sich der Spinnluftkanal (9) zwischen einer Spinnluft-Eintrittsöffnung (10) und einer Spinnluft-Austrittsöffnung (11) erstreckt und die Spinnluft-Eintrittsöffnung (10) im Bereich einer Außenseite (12) der Spinndüse (3) und die Spinnluft-Austrittsöffnung (11) im Bereich einer die Wirbelkammer (6) begrenzenden Innenseite (13) der Wirbelkammerwandung (5) angeordnet ist und die Spinnluft-Austrittsöffnung (11) in die Wirbelkammer (6) mündet,
  - wobei die Spinndüse (3) zumindest einen Anspinnluftkanal (14) aufweist, über den ebenfalls Luft ins Innere der Wirbelkammer (6) einbringbar ist, wobei sich der Anspinnluftkanal (14) zwischen einer Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) und einer Anspinnluft-Austrittsöffnung (16) erstreckt und die Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) im Bereich der genannten Außenseite (12) der Spinndüse (3) und die Anspinnluft-Austrittsöffnung (16) im Bereich der genannten Innenseite (13) der Wirbelkammerwandung (5) angeordnet ist und die Anspinnluft-Austrittsöffnung (16) in die Wirbelkammer (6) mündet, und
  - wobei die Spinnluft-Eintrittsöffnung (10) und die Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) in der ge-

nannten Transportrichtung (T) voneinander abstandet sind,

### dadurch gekennzeichnet, dass

sich der Anspinnluftkanal (14) ausgehend von seiner Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) zumindest teilweise entgegen die Transportrichtung (T) erstreckt.

2. Spinndüse gemäß vorangegangenem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anspinnluftkanal (14) einen ersten Kanalabschnitt (17) umfasst, der sich ausgehend von der Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) innerhalb der Wirbelkammerwandung (5) zumindest teilweise entgegen die Transportrichtung (T) erstreckt, und dass der Anspinnluftkanal (14) einen zweiten Kanalabschnitt (18) umfasst, der sich ausgehend vom ersten Kanalabschnitt (17) in Richtung der Anspinnluft-Austrittsöffnung (16) erstreckt.
3. Spinndüse gemäß vorangegangenem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kanalabschnitt (17) mit einer Mittelachse (32) der Spinndüse (3) einen Winkel einschließt, dessen Betrag  $0^\circ$  bis  $30^\circ$ , bevorzugt  $0^\circ$  bis  $15^\circ$ , besonders bevorzugt  $0^\circ$  bis  $10^\circ$ , beträgt.
4. Spinndüse gemäß Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kanalabschnitt (17) und/oder der zweite Kanalabschnitt (18) eine geradlinig verlaufende Mittelachse aufweisen.
5. Spinndüse gemäß einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kanalabschnitt (17) und/oder der zweite Kanalabschnitt (18) durch eine von der Außenseite (12) der Spinndüse (3) in die Spinndüse (3) eingebrachte Bohrung gebildet ist.
6. Spinndüse gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Kanalabschnitt (17) und der zweite Kanalabschnitt (18) durch jeweils eine von der Außenseite (12) der Spinndüse (3) in die Spinndüse (3) eingebrachte Bohrung gebildet ist, wobei sich die Bohrungen innerhalb der Wirbelkammerwandung (5) schneiden.
7. Spinndüse gemäß Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrungen zumindest einseitig im Bereich der Außenseite (12) der Spinndüse (3) durch eine luftdichte Abdichtung (20) verschlossen sind, wobei der zweite Kanalabschnitt (18) vorzugsweise zwischen der luftdichten Abdichtung (20) des ersten Kanalabschnitts (17) und der Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) vom ersten Kanalabschnitt (17) abzweigt.
8. Spinndüse gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zweite Kanalab-

- schnitt (18) in einem Winkel  $\alpha$  von dem ersten Kanalabschnitt (17) abzweigt, dessen Betrag  $40^\circ$  bis  $80^\circ$ , bevorzugt  $45^\circ$  bis  $75^\circ$ , besonders bevorzugt  $50^\circ$  bis  $70^\circ$ , beträgt.
- 5
9. Spinndüse gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) in Transportrichtung (T) gesehen nach der Spinnluft-Austrittsöffnung (11) und/oder der Anspinnluft-Austrittsöffnung (16) angeordnet ist und/oder dass die Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) in Transportrichtung (T) gesehen nach der Spinnluft-Eintrittsöffnung (10) angeordnet ist.
- 10
10. Spinndüse gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spinnluft-Austrittsöffnung (11) und die Anspinnluft-Austrittsöffnung (16) in einer gemeinsamen und senkrecht zur Transportrichtung (T) verlaufenden Ebene angeordnet sind oder in Transportrichtung (T) gesehen weniger als 3 mm, bevorzugt weniger als 2 mm, besonders bevorzugt weniger als 1 mm, voneinander beabstandet sind.
- 15
11. Spinndüse gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anspinnluft-Eintrittsöffnung (15) und die Anspinnluft-Austrittsöffnung (16) in Transportrichtung (T) gesehen wenigstens 4 mm, bevorzugt wenigstens 8 mm, besonders bevorzugt wenigstens 12 mm, und/oder weniger als 30 mm, bevorzugt weniger als 25 mm, besonders bevorzugt weniger als 20 mm, voneinander beabstandet sind
- 20
12. Luftspinnmaschine zur Herstellung von Vorgarn (1) aus einem Faserverband (2),
- wobei die Luftspinnmaschine zumindest eine Spinnstelle mit einer Spinndüse (3) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche umfasst, und
- 25
- wobei die Spinnstelle ausgebildet ist, einem der Spinndüse (3) in einer Transportrichtung (T) zugeführten Faserverband (2) innerhalb der durch die Spinndüse (3) teilweise begrenzten Wirbelkammer (6) mit Hilfe einer Luftströmung eine Drehung zu erteilen.
- 30
13. Luftspinnmaschine gemäß vorangegangenem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spinndüse (3) mehrere Spinnluftkanäle (9) und mehrere davon in Transportrichtung (T) beabstandete Anspinnluftkanäle (14) aufweist, wobei die Spinnluft-Eintrittsöffnungen (10) der Spinnluftkanäle (9) und die Anspinnluft-Eintrittsöffnungen (15) der Anspinnluftkanäle (14) durch Dichtelemente (19), vorzugsweise in Form von Dichtringen, voneinander getrennt sind.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
14. Luftspinnmaschine gemäß vorangegangenem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtelemente (19) an einer Außenseite (12) der Spinndüse (3) platziert sind und diese vorzugsweise umfangsmäßig umschließen.
15. Luftspinnmaschine gemäß Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spinnstelle ein die Spinndüse (3) aufnehmendes Trägerelement (21) aufweist, wobei das Trägerelement (21) eine den Spinnluft-Eintrittsöffnungen (10) benachbarte und mit diesen in Fluidverbindung stehende Spinnluftkammer (22) aufweist, wobei das Trägerelement (21) eine den Anspinnluft-Eintrittsöffnungen (15) benachbarte und mit diesen in Fluidverbindung stehende Anspinnluftkammer (23) aufweist, und wobei die Luftpammer und die Anspinnluftkammer mit Hilfe der in Anspruch 13 oder 14 genannten Dichtelemente (19) luftdicht voneinander getrennt sind.

## Claims

1. A spinning nozzle for an air-jet spinning machine that is used to produce rovings (1) from a fiber bundle (2),
- wherein the spinning nozzle (3) has an inlet opening (4) for entry of the fiber bundle (2),
  - wherein the spinning nozzle (3) comprises a vortex chamber (6), which is at least partially delimited by a vortex chamber wall (5) and, in an installed state of the spinning nozzle (3), is arranged downstream of the inlet opening (4) in a predetermined transport direction (T) of the fiber bundle (2),
  - wherein the spinning nozzle (3) comprises an opening (7) that is spaced apart from the inlet opening (4) in the transport direction (T) and via which a yarn
  - forming element (8) can be inserted into the vortex chamber (6),
  - wherein the spinning nozzle (3) comprises at least one spinning air channel (9) via which air can be introduced into the interior of the vortex chamber (6), wherein the spinning air channel (9) extends between a spinning air inlet opening (10) and a spinning air outlet opening (11), and the spinning air inlet opening (10) is situated in the area of an outer side (12) of the spinning nozzle (3), and the spinning air outlet opening (11) is situated in the area of an inner side (13) of the vortex chamber wall (5) that delimits the vortex chamber (6), and the spinning air outlet opening (11) opens into the vortex chamber (6),
  - wherein the spinning nozzle (3) has at least

one piecing air channel (14) via which air can also be introduced into the interior of the vortex chamber (6), wherein the piecing air channel (14) extends between a piecing air inlet opening (15) and a piecing air outlet opening (16), and the piecing air inlet opening (15) is situated in the area of the stated outer side (12) of the spinning nozzle (3), and the piecing air outlet opening (16) is situated in the area of the stated inner side (13) of the vortex chamber wall (5), and the piecing air outlet opening (16) opens into the vortex chamber (6), and

- wherein the spinning air inlet opening (10) and the piecing air inlet opening (15) are spaced apart from one another in said transport direction (T),

**characterized in that**

the piecing air channel (14), starting from the piecing air inlet opening (15) thereof, extends at least partially counter to the transport direction (T).

2. The spinning nozzle according to the preceding claim, **characterized in that** the piecing air channel (14) includes a first channel section (17) which, starting from the piecing air inlet opening (15), extends within the vortex chamber wall (5) at least partially counter to the transport direction (T), and the piecing air channel (14) comprises a second channel section (18) which, starting from the first channel section (17), extends in the direction of the piecing air outlet opening (16).
3. The spinning nozzle according to the preceding claim, **characterized in that** the first channel section (17) together with a center axis (32) of the spinning nozzle (3) forms an angle of 0° to 30°, preferably 0° to 15°, particularly preferably 0° to 10°.
4. The spinning nozzle according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the first channel section (17) and/or the second channel section (18) have/has a linearly extending center axis.
5. The spinning nozzle according to one of Claims 2 to 4, **characterized in that** the first channel section (17) and/or the second channel section (18) are/is formed by a borehole that is introduced into the spinning nozzle (3) from the outer side (12) of the spinning nozzle (3).
6. The spinning nozzle according to one of Claims 2 to 5, **characterized in that** the first channel section (17) and the second channel section (18) are each formed by a borehole that is introduced into the spinning nozzle (3) from the outer side (12) of the spin-

ning nozzle (3), wherein the boreholes intersect with-in the vortex chamber wall (5).

7. The spinning nozzle according to Claim 5 or 6, **characterized in that** the boreholes are closed on at least one side in the area of the outer side (12) of the spinning nozzle (3) by an air-tight seal (20), wherein the second channel section (18) preferably branches off from the first channel section (17), between the air-tight seal (20) of the first channel section (17) and the piecing air inlet opening (15).
8. The spinning nozzle according to one of Claims 2 to 7, **characterized in that** the second channel section (18) branches off from the first channel section (17) at an angle  $\alpha$  wherein said angle is between 40° and 80°, preferably between 45° and 75°, particularly preferably between 50° and 70°.
9. The spinning nozzle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the piecing air inlet opening (15) is situated downstream from the spinning air outlet opening (11) and/or the piecing air outlet opening (16), viewed in the transport direction (T), and/or the piecing air inlet opening (15) is situated downstream from the spinning air inlet opening (10), viewed in the transport direction (T).
10. The spinning nozzle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the spinning air outlet opening (11) and the piecing air outlet opening (16) are situated in a shared plane that extends perpendicularly with respect to the transport direction (T), or are spaced apart from one another by less than 3 mm, preferably less than 2 mm, particularly preferably less than 1 mm, viewed in the transport direction (T).
11. The spinning nozzle according to one of the preceding claims, **characterized in that** the piecing air inlet opening (15) and the piecing air outlet opening (16) are spaced apart from one another by at least 4 mm, preferably at least 8 mm, particularly preferably at least 12 mm, and/or by less than 30 mm, preferably less than 25 mm, particularly preferably less than 20 mm, viewed in the transport direction (T).
12. An air spinning machine for producing rovings (1) from a fiber bundle (2),
  - wherein the air spinning machine includes at least one spinning station having a spinning nozzle (3) according to one of the preceding claims, and
  - wherein the spinning station is designed to provide a twist rotation to a fiber bundle (2), supplied to the spinning nozzle (3) in a transport direction (T), within the vortex chamber (6) that is partially

- delimited by the spinning nozzle (3), by use of an air stream.
13. The air spinning machine according to the preceding claim, **characterized in that** the spinning nozzle (3) has multiple spinning air ducts (9) and multiple piecing air ducts (14) spaced apart therefrom in the transport direction (T), wherein the spinning air inlet openings (10) of the spinning air ducts (9) and the piecing air intake openings (15) of the piecing air ducts (14) are separated from one another by sealing elements (19), preferably in the form of sealing rings. 5
14. The air spinning machine according to the preceding claim, **characterized in that** the sealing elements (19) are placed on an outer side (12) of the spinning nozzle (3) and preferably circumferentially enclose the spinning nozzle. 15
15. The air spinning machine according to Claim 13 or 14, **characterized in that** the spinning station has a carrier element (21) that accommodates the spinning nozzle (3), wherein the carrier element (21) has a spinning air chamber (22) that is adjacent to the spinning air inlet openings (10) and is in fluid connection with same, wherein the carrier element (21) has a piecing air chamber (23) that adjoins the piecing air intake openings (15) and is in fluid connection with same, and wherein the air chamber and the piecing air chamber are separated from one another in an airtight manner by use of the sealing elements (19) stated in Claims 13 or 14. 20  
25  
30
- billon (6), dans laquelle le conduit d'air pour filature (9) s'étend entre un orifice d'entrée d'air pour filature (10) et un orifice de sortie d'air pour filature (11), et l'orifice d'entrée d'air pour filature (10) est disposé au niveau d'une face extérieure (12) de la filière (3) et l'orifice de sortie d'air pour filature (11) est disposé au niveau d'une face intérieure (13) de la paroi de chambre à tourbillon (5) limitant la chambre à tourbillon (6), et l'orifice de sortie d'air pour filature (11) débouche sur la chambre à tourbillon (6),  
- dans laquelle la filière (3) présente au moins un conduit d'air de démarrage de filature (14) permettant également d'amener de l'air à l'intérieur de la chambre à tourbillon (6), dans laquelle le conduit d'air de démarrage de filature (14) s'étend entre un orifice d'entrée d'air de démarrage de filature (15) et un orifice de sortie d'air de démarrage de filature (16), et l'orifice d'entrée d'air de démarrage de filature (15) est disposé au niveau de ladite face extérieure (12) de la filière (3), et l'orifice de sortie d'air de démarrage de filature (16) est disposé au niveau de ladite face intérieure (13) de la paroi de chambre à tourbillon (5), et l'orifice de sortie d'air de démarrage de filature (16) débouche sur la chambre à tourbillon (6), et  
- dans laquelle l'orifice d'entrée d'air pour filature (10) et l'orifice d'entrée d'air de démarrage de filature (15) sont espacés l'un de l'autre dans ladite direction de transport (T),

## Revendications

1. Filière pour une machine à filer à jet d'air servant à fabriquer des mèches (1) à partir d'un assemblage de fibres (2),
- dans laquelle la filière (3) présente un orifice d'entrée (4) pour l'entrée de l'assemblage de fibres (2),
  - dans laquelle la filière (3) présente une chambre à tourbillon (6) limitée au moins partiellement par une paroi de chambre à tourbillon (5) et placée en aval de l'orifice d'entrée (4) dans une direction de transport (T) de l'assemblage de fibres (2), spécifiée à l'état installé de la filière (3),
  - dans laquelle la filière (3) présente une ouverture (7) espacée de l'orifice d'entrée (4) dans la direction de transport (T), un élément de formation de fil (8) étant introduit dans la chambre à tourbillon (6),
  - dans laquelle la filière (3) présente au moins un conduit d'air pour filature (9) permettant d'amener l'air à l'intérieur de la chambre à tour-
- 35
- caractérisée en ce que le conduit d'air de démarrage de filature (14) s'étend à partir de son orifice d'entrée d'air de démarrage de filature (15) au moins en partie dans le sens contraire de la direction de transport (T).
2. Filière selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** le conduit d'air de démarrage de filature (14) comprend une première section de conduit (17) s'étendant à partir de l'orifice d'entrée d'air de démarrage de filature (15) à l'intérieur de la paroi de chambre à tourbillon (5) au moins partiellement dans le sens contraire de la direction de transport (T), et **en ce que** le conduit d'air de démarrage de filature (14) comprend une deuxième section de conduit (18) s'étendant à partir de la première section de conduit (17) en direction de l'orifice de sortie d'air de démarrage de filature (16). 40  
45  
50
3. Filière selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la première section de conduit (17) forme avec un axe médian (32) de la filière (3) un angle mesurant entre 0° et 30°, de préférence entre 0° et 15°, et de plus grande préférence entre 0° et 10°. 55

4. Filière selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** la première section de conduit (17) et/ou la deuxième section de conduit (18) présentent un axe médian s'étendant en ligne droite.
- 5
5. Filière selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisée en ce que** la première section de conduit (17) et/ou la deuxième section de conduit (18) sont formées par un perçage introduit dans la filière (3) depuis la face extérieure (12) de la filière (3).
6. Filière selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisée en ce que** la première section de conduit (17) et la deuxième section de conduit (18) sont formées par respectivement un perçage introduit dans la filière (3) depuis la face extérieure (12) de la filière (3), les perçages s'intersectant à l'intérieur de la paroi de chambre à tourbillon (5).
- 15
7. Filière selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** les perçages sont fermés au moins d'un côté au niveau de la face extérieure (12) de la filière (3) par un joint hermétique (20), la deuxième section de conduit (18) se séparant de la première section de conduit (17) de préférence entre le joint hermétique (20) de la première section de conduit (17) et l'orifice d'entrée d'air de démarrage de filature (15).
- 20
8. Filière selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisée en ce que** la deuxième section de conduit (18) se sépare de la première section de conduit (17) selon un angle  $\alpha$  mesurant entre  $40^\circ$  et  $80^\circ$ , de préférence entre  $45^\circ$  et  $75^\circ$  et de plus grande préférence entre  $50^\circ$  et  $70^\circ$ .
- 30
9. Filière selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'orifice d'entrée d'air de démarrage de filature (15), vu dans la direction de transport (T), est disposé après l'orifice de sortie d'air pour filature (11) et/ou l'orifice de sortie d'air de démarrage de filature (16), et/ou **en ce que** l'orifice d'entrée d'air de démarrage de filature (15), vu dans la direction de transport (T), est disposé après l'orifice d'entrée d'air pour filature (10).
- 35
10. Filière selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'orifice de sortie d'air pour filature (11) et l'orifice de sortie d'air de démarrage de filature (16) sont disposés dans un plan commun s'étendant perpendiculairement à la direction de transport (T), ou vus dans la direction de transport (T), sont espacés l'un de l'autre de moins de 3 mm, de préférence de moins de 2 mm et de plus grande préférence de moins de 1 mm.
- 50
11. Filière selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'orifice d'en-
- trée d'air de démarrage de filature (15) et l'orifice de sortie d'air de démarrage de filature (16), vus dans la direction de transport (T), sont espacés l'un de l'autre d'au moins 4 mm, de préférence d'au moins 8 mm et de plus grande préférence d'au moins 12 mm, et/ou de moins de 30 mm, de préférence de moins de 25 mm et de plus grande préférence de moins de 20 mm.
12. Machine à filer à jet d'air pour fabriquer des mèches (1) à partir d'un assemblage de fibres (2),
- 10
- dans laquelle la machine à filer à jet d'air comprend au moins un poste de filature avec une filière (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, et
  - dans laquelle le poste de filature est réalisé pour appliquer à l'aide d'un courant d'air une rotation à un assemblage de fibres (2) amené à la filière (3) dans une direction de transport (T), à l'intérieur de la chambre à tourbillon (6) limitée au moins partiellement par la filière (3).
13. Machine à filer à jet d'air selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** la filière (3) présente plusieurs conduits d'air pour filature (9) et plusieurs conduits d'air pour filature (14) espacés par rapport à ceux-ci dans la direction de transport (T), dans laquelle les orifices d'entrée d'air pour filature (10) des conduits d'air pour filature (9) et les orifices d'entrée d'air de démarrage de filature (15) des conduits d'air de démarrage de filature (14) sont séparés les uns des autres par des éléments d'étanchéité (19), de préférence sous la forme de bagues d'étanchéité.
- 25
14. Machine à filer à jet d'air selon la revendication précédente, **caractérisée en ce que** les éléments d'étanchéité (19) sont placés sur une face extérieure (12) de la filière (3) et l'entourent de préférence de manière circonférentielle.
- 30
15. Machine à filer à jet d'air selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** le poste de filature présente un élément de support (21) recevant la filière (3), dans laquelle l'élément de support (21) présente une chambre d'air pour filature (22) adjacente aux orifices d'entrée d'air pour filature (10) et se trouvant en communication fluidique avec ceux-ci, dans laquelle l'élément de support (21) présente une chambre d'air de démarrage de filature (23) adjacente aux orifices d'entrée d'air de démarrage de filature (15) et se trouvant en communication fluidique avec ceux-ci, et dans laquelle la chambre d'air et la chambre d'air de démarrage de filature sont séparées de manière hermétique à l'aide desdits éléments d'étanchéité (19) selon la revendication 13 ou 14.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

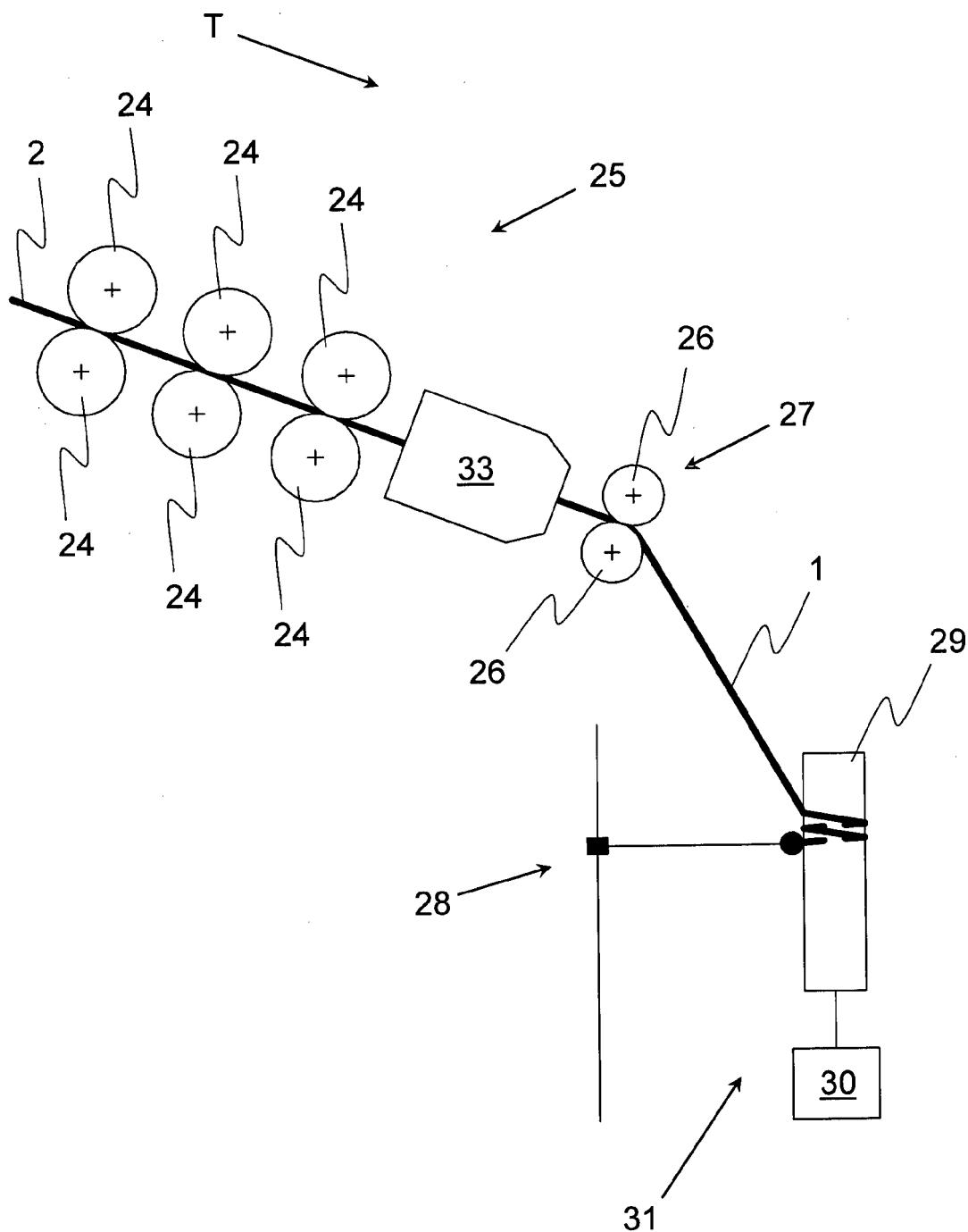


Fig. 1

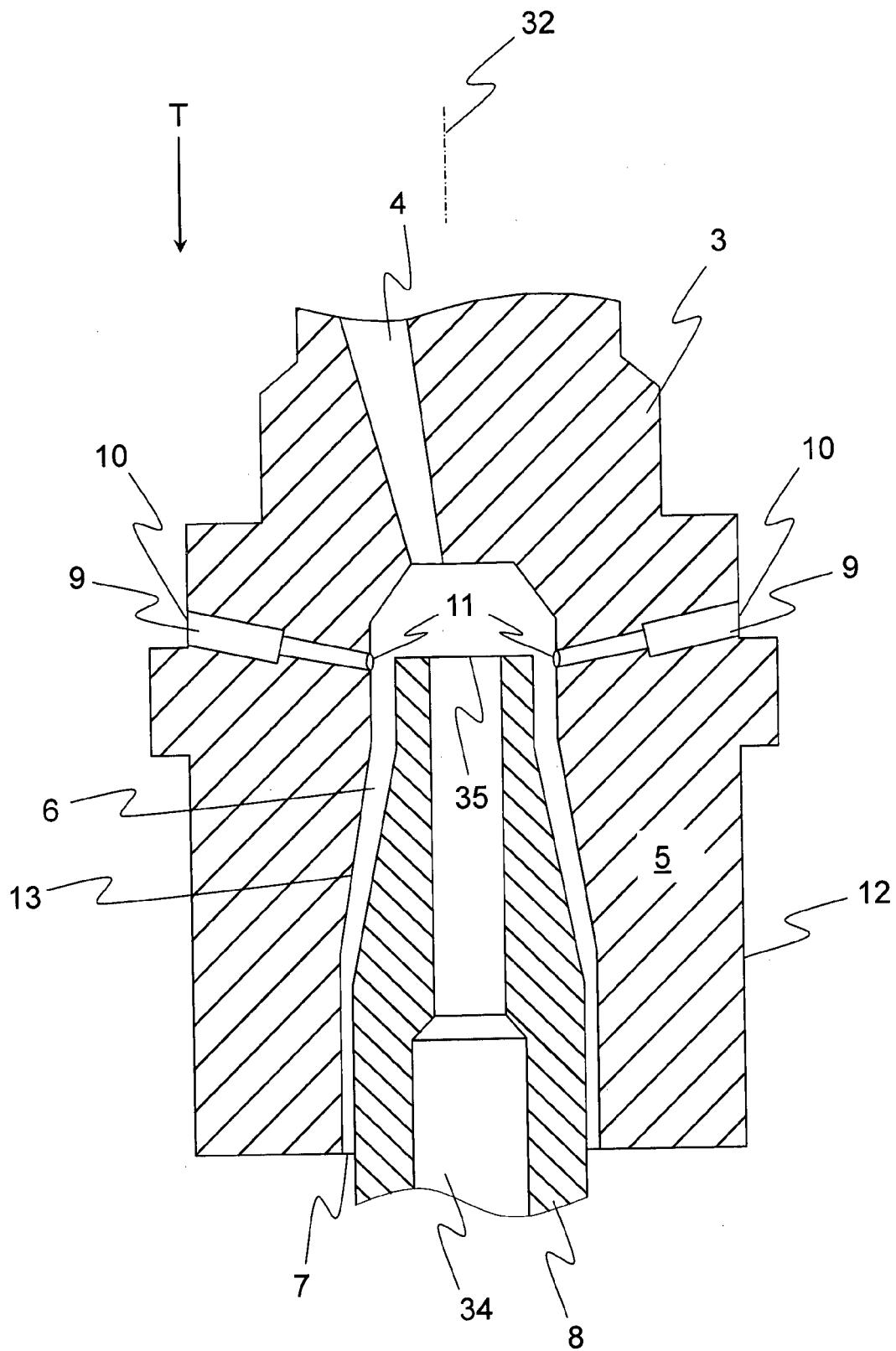


Fig. 2

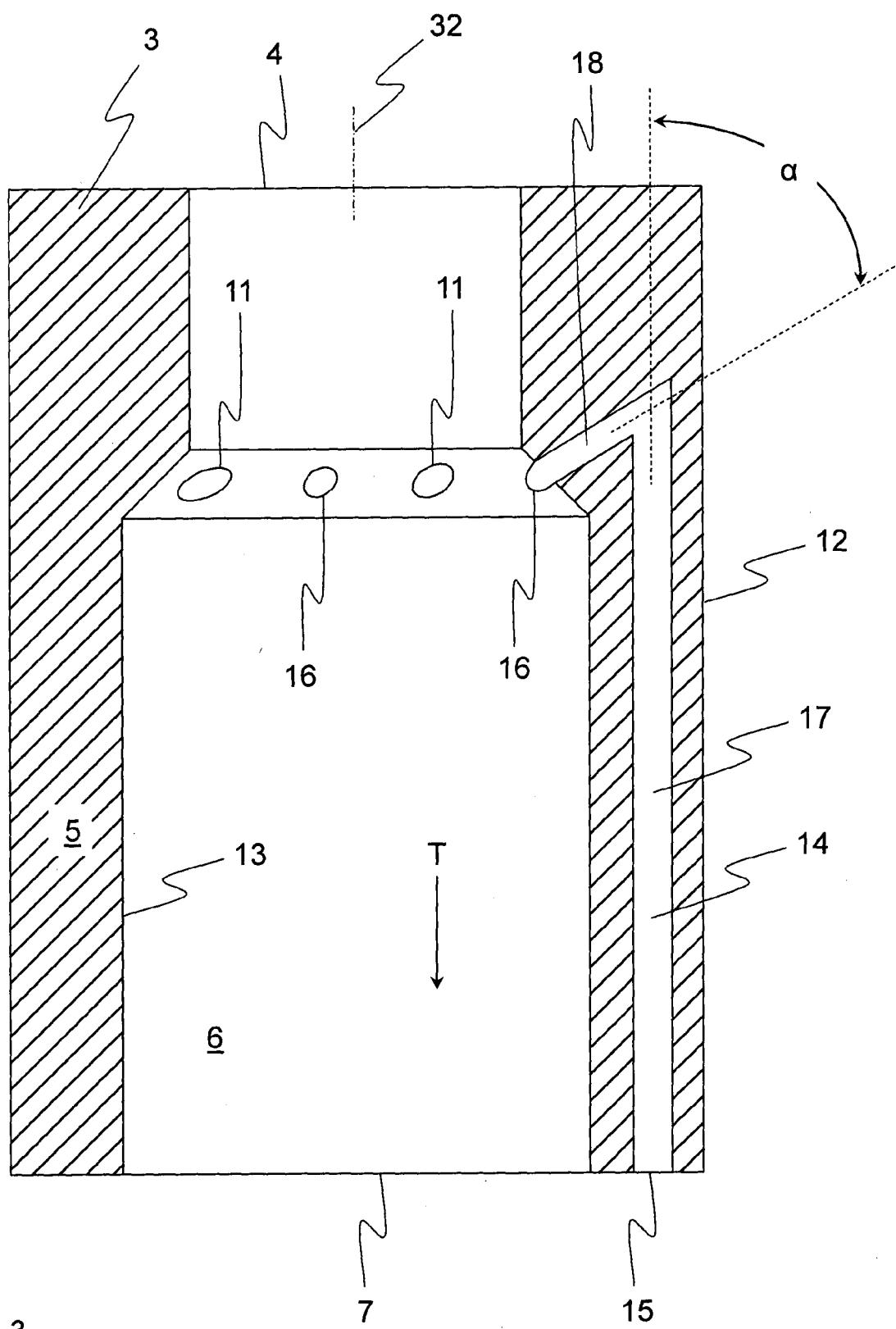


Fig. 3

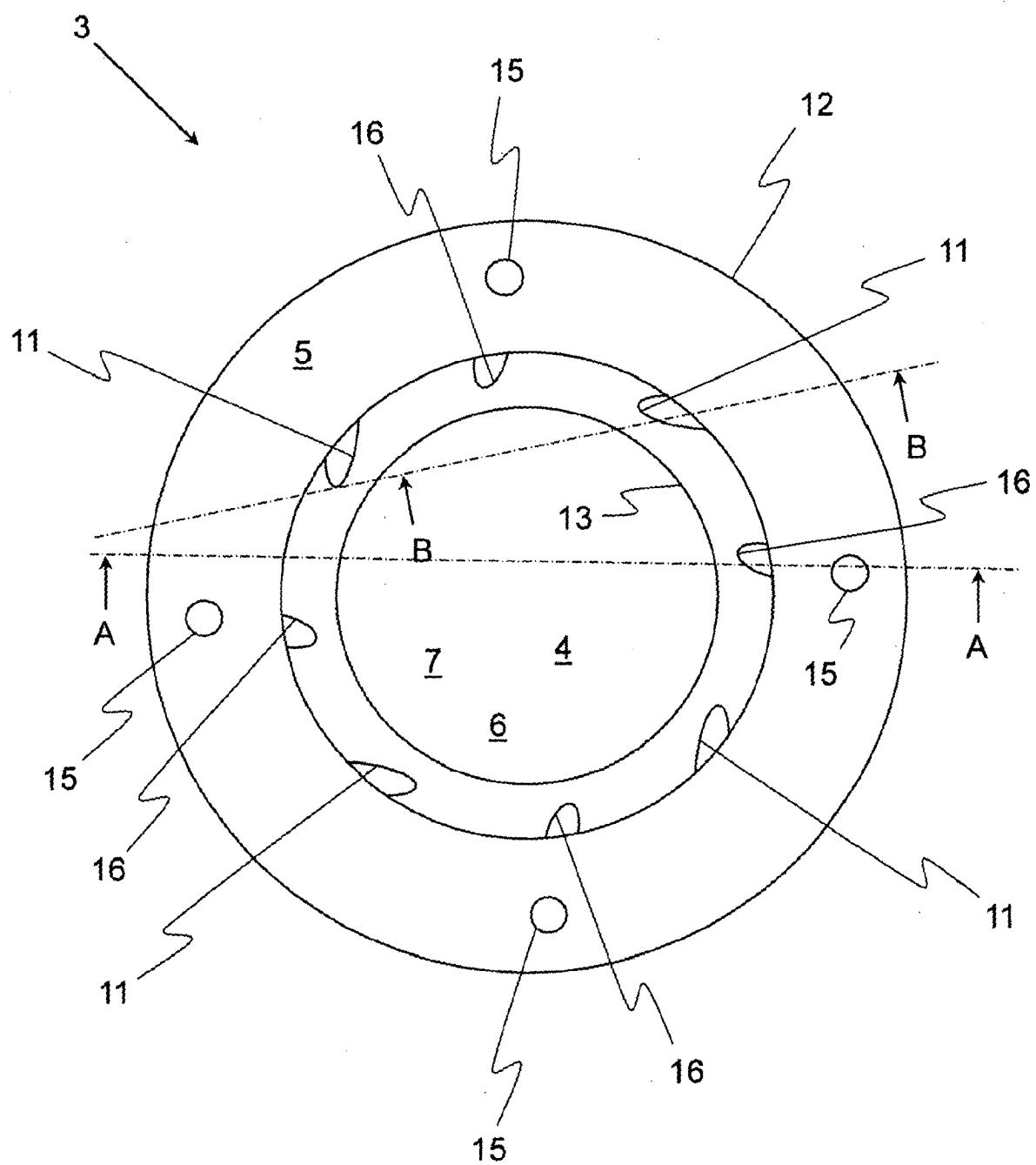


Fig. 4

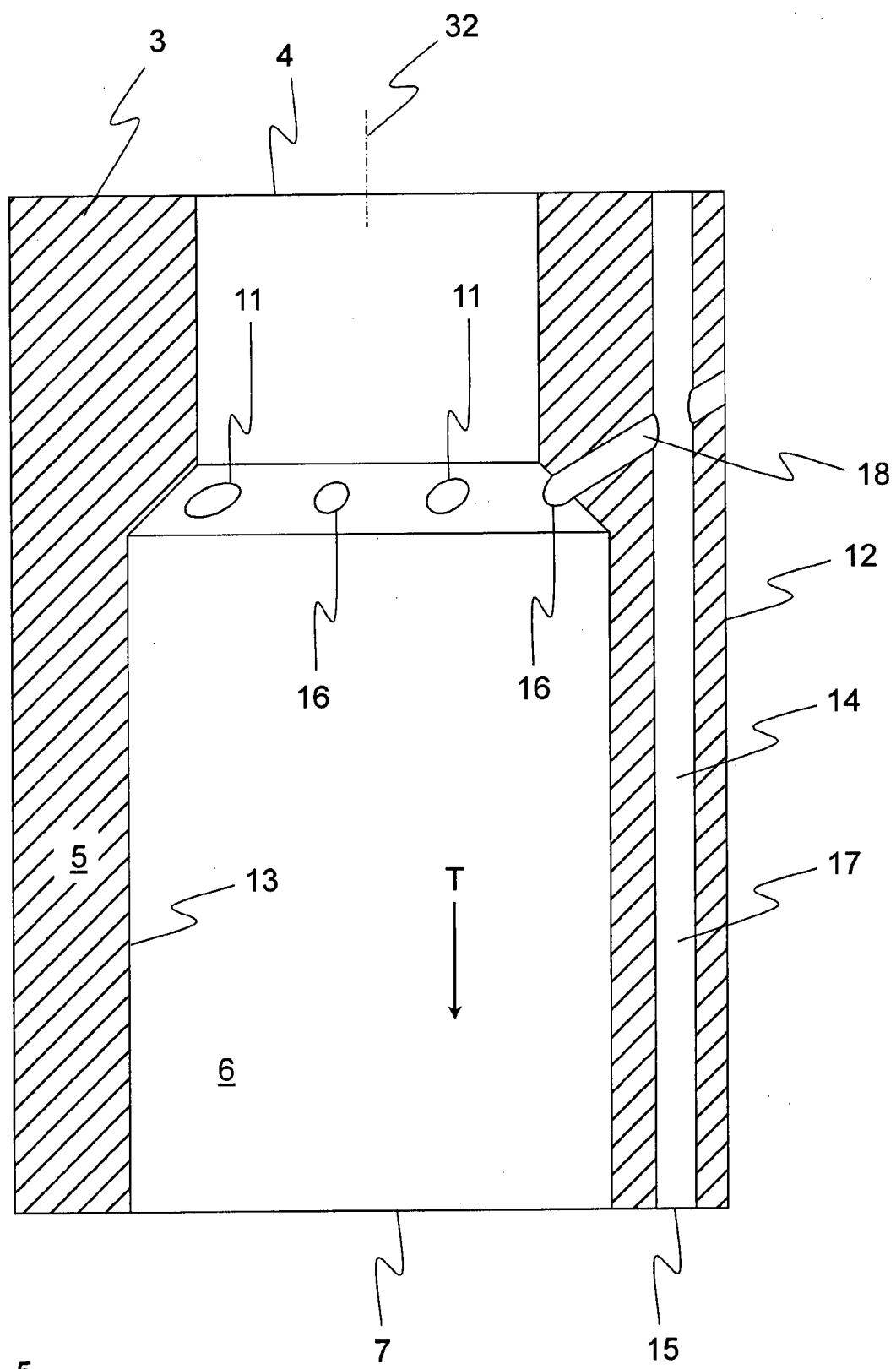


Fig. 5

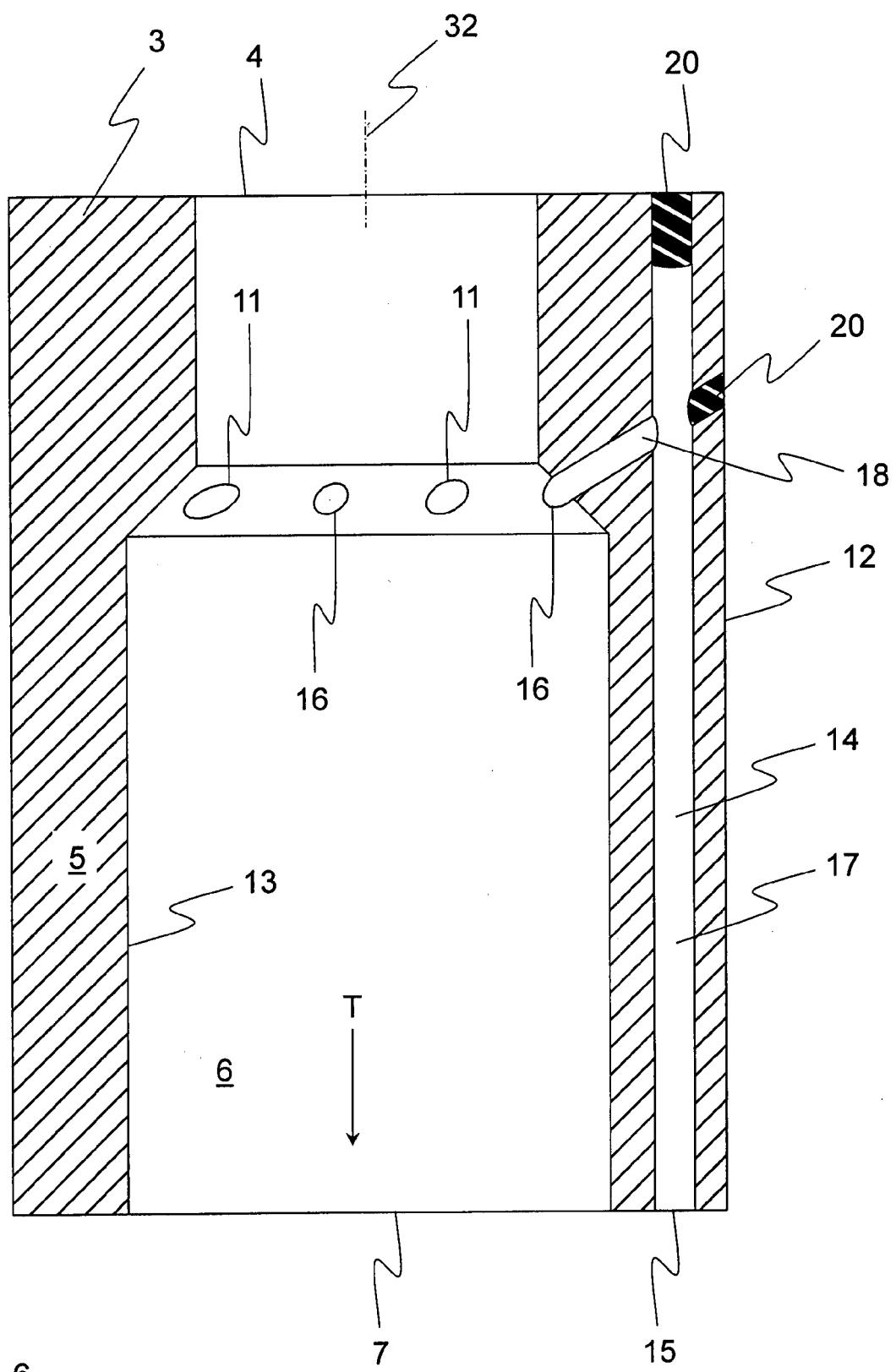


Fig. 6

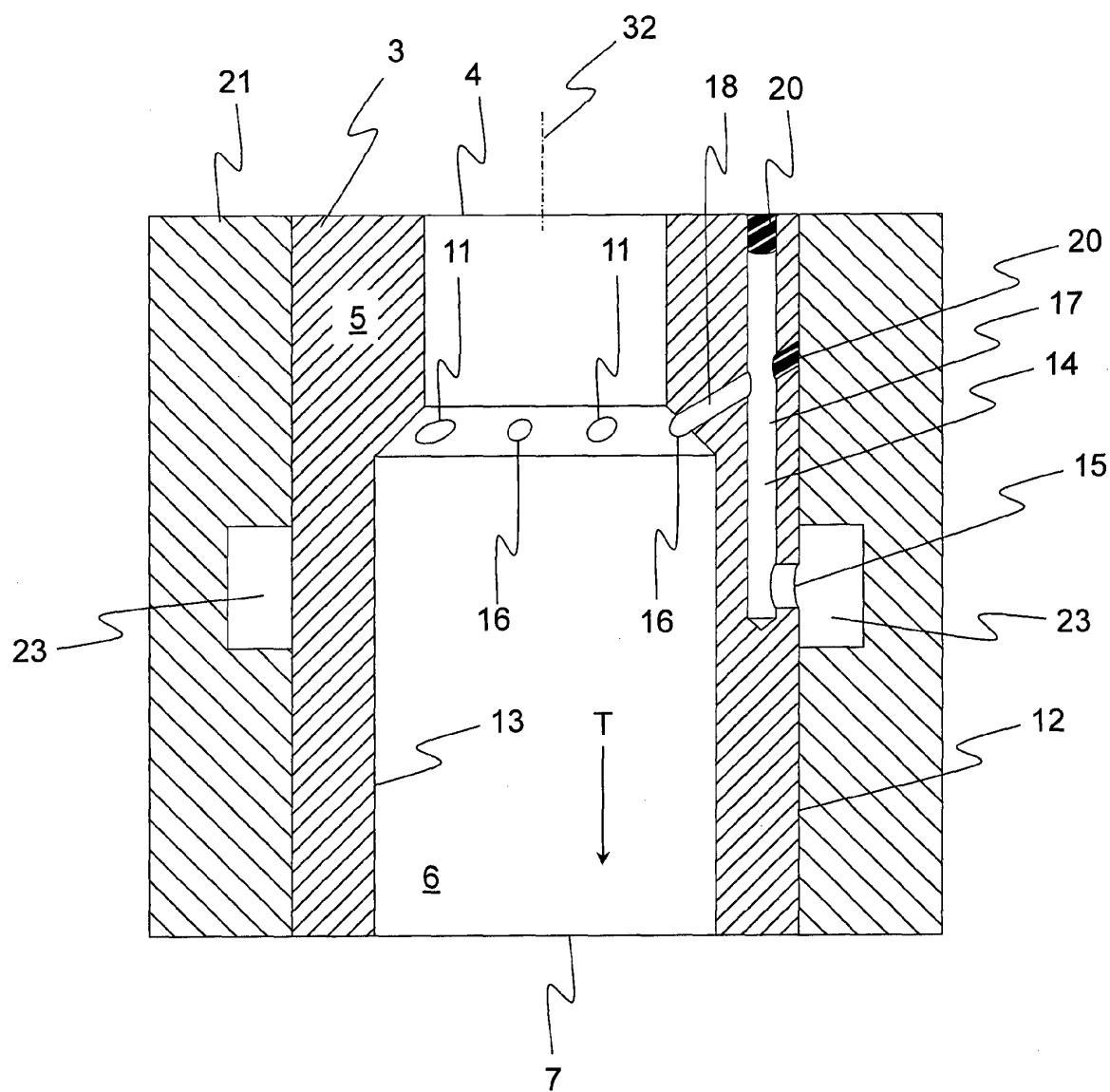


Fig. 7

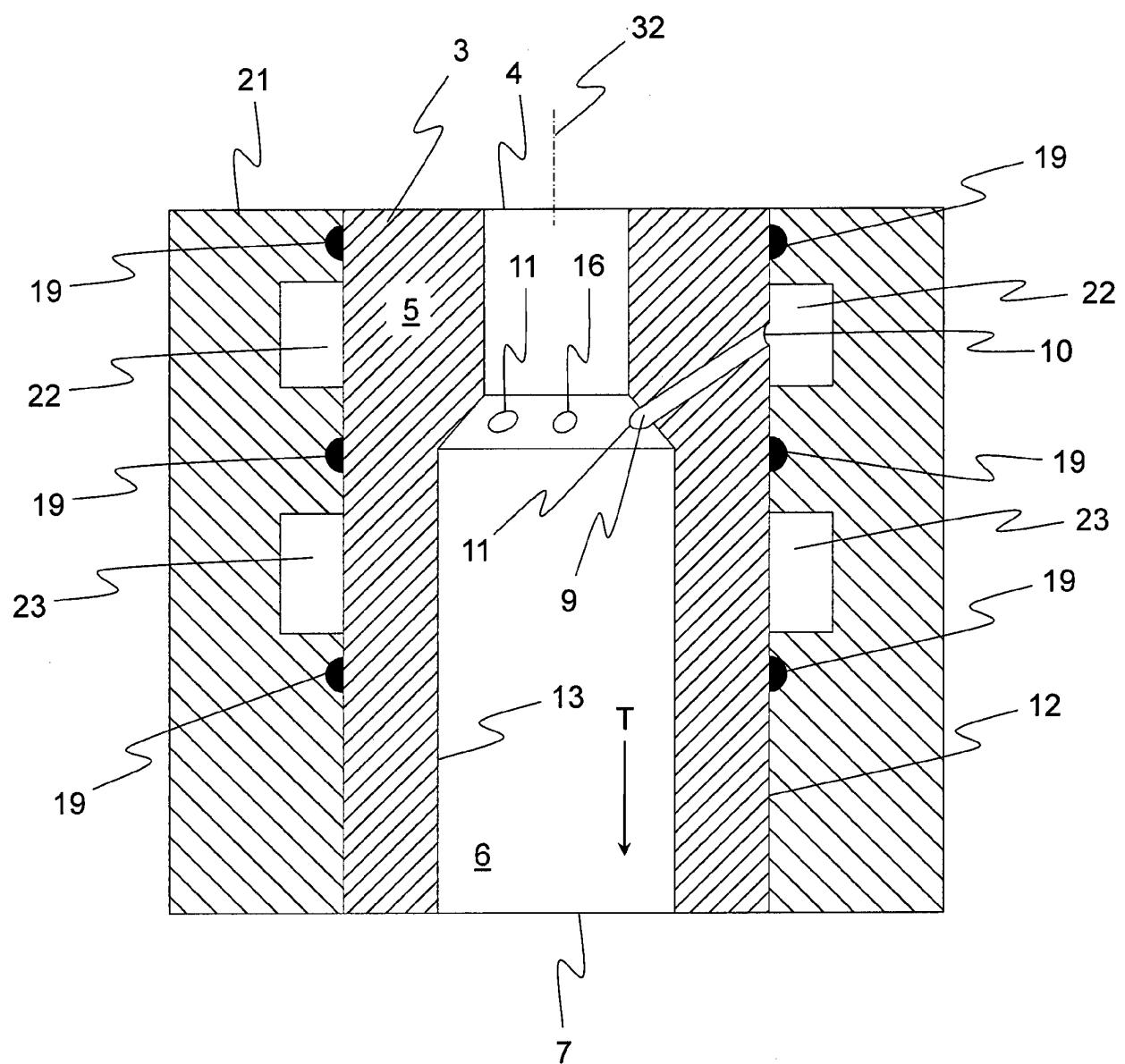


Fig. 8

**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 0375242 A2 [0004]
- DE 3237989 C2 [0004]
- JP 61119725 A [0010]
- DE 102007006674 [0011]
- DE 10251727 A1 [0011]
- DE 10351727 [0011]
- WO 2013003962 A1 [0012]