



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

698 406 B1

(51) Int. Cl.: D01H 1/115 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00083/09

(22) Anmeldedatum: 20.01.2009

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.07.2009

(30) Priorität: 29.01.2008
DE 10 2008 006 379.7

(24) Patent erteilt: 14.12.2012

(45) Patentschrift veröffentlicht: 14.12.2012

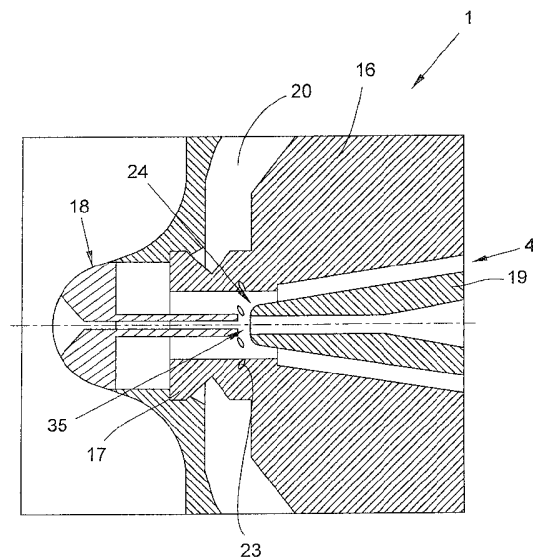
(73) Inhaber:
Oerlikon Textile GmbH & Co. KG, Leverkusener Strasse 65
42897 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:
Helmut Feuerlohn, 41179 Mönchengladbach (DE)
Chandru Seshayer, 41061 Mönchengladbach (DE)
Thomas Weide, 41189 Mönchengladbach (DE)
Lothar Winzen, 41812 Erkelenz (DE)

(74) Vertreter:
Schmauder & Partner AG Patent- und Markenanwälte
VSP, Zwängiweg 7
8038 Zürich (CH)

(54) Luftspinnvorrichtung.

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Luftspinnvorrichtung (1) zur Herstellung eines Garnes mittels eines umlaufenden Luftstromes, wobei die Luftspinnvorrichtung (1) ein Gehäuseteil (16) umfasst, welches eine Spinndüse (19) mit einem sich entgegen der Spinnrichtung verjüngenden Spinnkonus (24) und einer Eintrittsöffnung (35) zumindest teilweise umgibt, wobei das Gehäuseteil (16) zum Spinnkonus (24) radial beabstandet ist, so dass sich ein ringförmiger Hüllspalt (4) zwischen dem Spinnkonus (24) und dem Gehäuseteil (16) ausbildet, dass das Gehäuseteil (16) mit Druckluft beaufschlagbare Blasluftdüsen (23) zur Erzeugung des umlaufenden Luftstromes aufweist, wobei der Hüllspalt (4) stromab zur Ebene, in der die aus den Blasluftdüsen (23) austretende Luftströmung erstmalig auf die den Spinnkonus (24) umgebende Oberfläche des Gehäuseteils (16) trifft, eine sprunghafte Zunahme seiner Breite aufweist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Luftspinnvorrichtung zur Herstellung eines Garnes mittels eines umlaufenden Luftstromes, wobei die Luftspinnvorrichtung ein Gehäuseteil umfasst, welches eine Spinnndüse mit einem sich entgegen der Spinnrichtung verjüngenden Spinnkonus und einer Eintrittsöffnung zumindest teilweise umgibt, wobei das Gehäuseteil zum Spinnkonus radial beabstandet ist, so dass sich ein ringförmiger Hüllspalt zwischen dem Spinnkonus und dem Gehäuseteil ausbildet, und wobei das Gehäuseteil mit Druckluft beaufschlagbare Blasluftdüsen zur Erzeugung des umlaufenden Luftstromes aufweist.

[0002] Aus der gattungsgemässen DE 4 431 761 A1 ist eine Luftspinnvorrichtung bekannt, bei der ein in einem vorgeschalteten Streckwerk verzogenes Faserband durch einen Düsenblock in eine Luftspinnvorrichtung eingeführt wird und über eine Faserbandführung, die auch als Drallstopp wirkt, in die Einlassöffnung eines stationär angeordneten, hohlen Spinnkonus gelangt. Der Spinnkonus weist einen sich verjüngenden Kopfabschnitt und eine Eintrittsöffnung auf, die abschnittsweise von dem Düsenblock umgeben sind. Hierbei bildet sich zwischen dem Spinnkonus und dem Düsenblock ein ringförmiger Hüllspalt aus. Das der Luftspinnvorrichtung zugeführte Faserband ist im Bereich des Kopfes des Spinnkonus dem Einfluss einer Luftströmung mit einem radialem und einem axialen Strömungsanteil ausgesetzt, die durch einen aus Blasluftdüsen des Düsenblocks austretenden Luftstrom erzeugt wird. Der Axiale Anteil der Luftströmung bewirkt unter anderem, dass die hinteren freien Enden der Randfasern des zugeführten Faserbandes abgehoben beziehungsweise abgelöst werden. Die vom Faserband abgehobenen Fasern legen sich um den Kopfabschnitt des Spinnkonus und werden von der Rotationsströmung in Drehung versetzt. Die vorderen Enden der Randfasern hingegen sind bereits von Umwindefasern eingefangen und in den hohlen Spinnkonus eingeführt. Beim Abziehen des hergestellten Garnes werden die abgehobenen um den Kopfabschnitt rotierenden Randfasern um einen Faserbündelkern geschlungen. Ein Teil der vom Faserband abgelösten Fasern, insbesondere Fasern kurzer Länge, werden jedoch nicht in den Spinnprozess einbezogen, sondern durch die starke Luftströmung entlang des Hüllspaltes am Spinnkonus vorbei als Faserabfall über einen Expansionsraum der Luftspinnvorrichtung abgeführt. Insbesondere bei der Verarbeitung von kardierten Baumwollvorlagen kann der so entstehende Faserabgang bei über 10% der Gesamtfasermenge liegen.

[0003] Aus der DE 4 122 216 A1 ist ebenfalls eine Luftspinnvorrichtung bekannt, die ein Gehäuseteil aufweist, welches einen hohlen, durch einen Riemen angetriebenen und rotierten Spinnkonus abschnittsweise umgibt und sich stromabwärts an einen Düsenblock anschliesst. Die Eintrittsöffnung des Spinnkonus fällt mit der Ebene des Ausganges des hohlen Düsenblockes zusammen, in dem Blasluftdüsen zur Erzeugung eines umlaufenden Luftstromes angeordnet sind. Das Gehäuseteil der Spinnvorrichtung gemäss der DE 4 122 216 A1 weist gegenüber dem Innendurchmesser des Düsenblockes einen stark vergrösserten Innendurchmesser auf, so dass sich im Gegensatz zu der aus der DE 4 431 761 A1 bekannten Spinnvorrichtung ein sehr breiter Ringspalt im Bereich der Streckung und Rotation der Fasern um den Spinnkonus ergibt. Die aus den Blasluftdüsen des Düsenblockes austretende Luftströmung trifft auf die Innenfläche des Gehäuseteiles und erzeugt somit eine Strömung mit einer rotatorischen und einer axialen Geschwindigkeitskomponente, wobei die von der Luftströmung erfassten, mit ihren Kopfen eingebundenen Fasern auf Grund des breiten Ringspaltes stark ausgebreitet, also weniger axial ausgerichtet werden und die Winkelgeschwindigkeit der Rotationskomponente der Blasluft im Verhältnis zur Austrittsgeschwindigkeit der Luft aus den Blasluftdüsen gegenüber der DE 4 431 761 A1 deutlich reduziert ist. Dies wirkt sich entsprechend auf das Ausmass der Umwindung des Kernfaserbündels durch diese Umwindefasern aus. Folge ist eine reduzierte Festigkeit des erzeugten Garnes.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die bekannte Luftspinnvorrichtung derart weiterzuentwickeln, dass der Faserabgang unter Erzielung guter textilphysikalischer Eigenschaften des erzeugten Garnes reduziert wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch eine Luftspinnvorrichtung gelöst, die die im Anspruch 1 beschriebenen Merkmale aufweist.

[0006] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass der Hüllspalt stromab zur Ebene, in der die aus den Blasluftdüsen austretende Luftströmung erstmalig auf die den Spinnkonus umgebende Oberfläche des Gehäuseteiles trifft, eine sprunghafte Zunahme der Breite des Hüllspaltes aufweist. Die sprunghafte Zunahme der Breite und somit der Querschnittsfläche des Hüllspaltes bewirkt, dass vor allem die axiale Strömungsgeschwindigkeit des Luftstromes hinter der sich im Hüllspalt ausbildenden Stufe deutlich verringert wird. Bei ihrem Eintritt in den Hüllspalt werden die Fasern im Bereich vor der sprunghaften Zunahme von dessen Breite auf Grund des axialen Anteiles der Luftströmung in axialer Richtung gestreckt. Dabei legen sich die Fasern, deren Enden bereits von Umwindefasern erfasst worden sind, um den Spinnkonus, wo sie von dem rotatorischen Anteil der Luftströmung um den Spinnkonus rotiert und dabei um das in den Spinnkonus eintretende Kernfaserbündel unter Ausbildung eines stabilen, das heisst, eine hohe Festigkeit aufweisenden Fadens gewunden werden. Der zunächst enge Hüllspalt bewirkt also sowohl eine starke Axialströmung zur Streckung der Fasern als auch eine hohe Winkelgeschwindigkeit der rotatorischen Strömungskomponente im Verhältnis zu dem relativ grossen Innendurchmesser des Gehäuseteiles gemäss dem Stand der Technik. Die vom Faserband vollständig abgelösten Fasern werden durch die auf Grund der hohen Rotationsgeschwindigkeit des Luftstromes im ersten Teil des Hüllspaltes bedingten Zentrifugalkräfte nach aussen gedrückt, wodurch, wie bei der DE 4 431 761 A1, insbesondere kurze Fasern mit der Luftströmung durch den Hüllspalt abgeführt werden. Die durch die erfindungsgemässe sich anschliessende Erweiterung der Querschnittsfläche des Hüllspaltes hervorgerufene Reduzierung der Geschwindigkeit des Luftstromes führt dazu, dass die abgelösten

Fasern in dem Bereich unmittelbar hinter der Stufe auf Grund des signifikanten Abfallens der Strömungsgeschwindigkeit länger in diesem Bereich verbleiben. Somit können diese durch längere Fasern, deren eines Ende bereits in die Spinndüse eingeführt und in das Kernfaserbündel eingebunden worden ist und deren freies Ende um den kegelstumpfförmigen Spinnkonus rotiert, eingefangen werden. Die Anordnung der Ebene der sprunghaften Zunahme des Durchmessers hinter der Ebene, in der die Luftströmung erstmalig auf das Gehäuseteil auftrifft, bewirkt also, dass einerseits die um den Spinnkonus geschlungenen Faserenden eine ausreichende Drehung zur Erzielung einer hohen Festigkeit des Garnes erfahren, und dass andererseits diese Fasern dazu beitragen, den Faserabgang insbesondere von Kurzfasern zu senken, indem diese von den freien Faserenden der in den Kernfaden eingebundenen Fasern eingefangen werden, die in den Bereich der Hüllspalterweiterung hineinragen. Auf diese Weise werden mehr Fasern in das sich bildende Garn eingebunden, wodurch zusätzlich eine Erhöhung der Effizienz der Luftspinnvorrichtung zu verzeichnen ist. Die mittels der erfindungsgemässen Luftspinnvorrichtung erzielten Garnwerte entsprechen dabei denen von Garnen, die mit einer Luftspinnvorrichtung hergestellt worden sind, die einen gleich bleibend engen Hüllspalt aufweisen. Jedoch lässt sich gegenüber diesen Luftspinnvorrichtungen auf diese Weise der Faserabgang um 10% bis 20% reduzieren.

[0008] Vorzugsweise kann die sprunghafte Zunahme der Breite zwischen 0,5 mm bis zu 3 mm betragen. Die durch die Zunahme der Breite in dieser Grössenordnung erzeugte Erweiterung der Querschnittsfläche des Hüllspaltes hat sich bei den Untersuchungen der Spinnbedingungen unter Berücksichtigung des sich einstellenden veränderten Strömungsverhaltens als besonders vorteilhaft herausgestellt.

[0009] Insbesondere kann der Abstand von der Ebene der Eintrittsöffnung bis zum Auftreten der sprunghaften Zunahme der Breite zwischen 0,5 mm und 4 mm betragen.

[0010] Vorteilhafterweise kann der Hüllspalt bis zur sprunghaften Zunahme seiner Breite in axialer Richtung eine konstante Breite aufweisen. Dabei kann das Gehäuseteil ausgehend von der Ebene der Eintrittsöffnung des Spinnkonus einen mit der äusseren Kontur des Spinnkonus korrespondierenden Verlauf des Innendurchmessers aufweisen.

[0011] Alternativ kann der Hüllspalt bis zur sprunghaften Zunahme seiner Breite in axialer Richtung eine sich kontinuierlich verringernde Breite aufweisen. Hierzu kann das Gehäuseteil ausgehend von der Ebene der Eintrittsöffnung des Spinnkonus einen gleich bleibenden Innendurchmesser aufweisen.

[0012] In bevorzugter Weiterbildung kann der Hüllspalt ausgehend von der Ebene der sprunghaften Zunahme seiner Breite in axialer Richtung eine konstante Breite aufweisen. Die Zunahme des Innendurchmessers des Gehäuseteiles entspricht dabei der Zunahme des Aussendurchmessers des Spinnkonus.

[0013] Gemäss einer weiteren Ausgestaltung kann der Hüllspalt ausgehend von der Ebene seiner sprunghaften Zunahme der Breite in axialer Richtung einen ersten Bereich mit einer sich verringernden radialen Ausdehnung aufweisen, der in einen zweiten Bereich mit einer konstanten radialen Ausdehnung übergeht. Hierbei ist die Kontur des Gehäuseteiles zunächst zylindrisch ausgeführt, so dass die Breite des Hüllspalters in axialer Richtung zunächst abnimmt. Anschliessend nimmt die Breite des Hüllspalters des Innendurchmessers des Expansionsgehäuses kontinuierlich zu, was dem Verlauf der äusseren Kontur des Spinnkonus entspricht.

[0014] Gemäss einer vorteilhaften Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Spinnkonus zur Erzielung der sprunghaften Zunahme seiner Breite des Hüllspaltes eine sprunghafte Reduzierung seines Aussendurchmessers aufweist, während der Innendurchmesser des den Spinnkonus umgebenden Gehäuseteiles unverändert bleibt. Bei dieser Ausführungsform wird der Aussenumfang des Abschnittes des Spinnkonus hinter der Ebene, in der die aus den Blasluftdüsen austretende Luftströmung erstmalig auf die Oberfläche des Gehäuseteiles trifft, reduziert, wodurch die gewünschte Wirkung der Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit gleichwirkend erreicht werden kann. Auch bei dieser Ausführungsform kann der Innendurchmesser des Gehäuseteiles zunächst zylindrisch ausgebildet sein, einhergehend mit einer kontinuierlichen Reduzierung der Breite des Hüllspaltes, bevor der Aussendurchmesser des Spinnkonus in einen konischen Verlauf übergeht, so dass der Hüllspalt in Axialrichtung eine konstante Breite aufweist.

[0015] Bevorzugt kann das Gehäuseteil einen Düsenblock aufweisen, der als separates von dem Gehäuseteil lösbares Bauteil ausgeführt ist. Dies hat den Vorteil, dass die Grössenordnung, in der die sprunghafte Zunahme der Breite des Hüllspaltes auftritt, sowohl hinsichtlich ihrer axialen als auch radialen Ausdehnung in einfacher Weise durch den entsprechenden Austausch der Bauteile variierbar ist, um den Spinnprozess durch eine Veränderung der axialen Position und der radialen Ausdehnung in der Ebene der sprunghaften Zunahme der Breite des Hüllspaltes zu beeinflussen.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert.

[0017] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht einer erfindungsgemässen Luftspinnvorrichtung im Längsschnitt;
- Fig. 2 eine Detailansicht einer ersten Ausführungsform der Luftspinnvorrichtung gemäss Fig. 1;
- Fig. 3 eine Detailansicht einer zweiten Ausführungsform der Luftspinnvorrichtung gemäss Fig. 1;
- Fig. 4 eine Detailansicht einer dritten Ausführungsform der Luftspinnvorrichtung gemäss Fig. 1;

Fig. 5 eine Detailansicht einer vierten Ausführungsform der Luftspinnvorrichtung gemäss Fig. 1.

[0018] Eine Luftspinnmaschine weist eine Vielzahl von in Reihe nebeneinander angeordneten Arbeitsstellen sowie an wenigstens einem Ende der Luftspinnmaschine eine Antriebseinheit auf. Jede der Arbeitsstellen der Luftspinnmaschine weist eine Faserbandquelle, beispielsweise eine Spinnkanne, eine Luftspinnvorrichtung 1, ein Streckwerk 2 sowie eine Fadenabzugseinrichtung 3 auf, wie sie in Fig. 1 schematisiert dargestellt sind. Mittels einer nicht dargestellten Fadenchangiereinrichtung wird das in der Luftspinnvorrichtung 1 erzeugte Garn 36 in sich kreuzenden Lagen zu einer Kreuzspule aufgewickelt. Die Kreuzspule ist hierzu in einem Spulrahmen gehalten und wird durch einen Spulenantrieb rotiert. Fig. 1 zeigt lediglich die erfindungsgemässe Luftspinnvorrichtung 1 sowie das in Faserbandlaufrichtung R vorgeschaltete Streckwerk 2 und die nachgeschaltete Fadenabzugseinrichtung 3. Die Luftspinnvorrichtung 1 ist dabei im Längsschnitt dargestellt und besteht im Wesentlichen aus einem zweiteiligen Aussengehäuse 14, 15, einem Expansionsgehäuse 16 als Gehäuse, einer pinzettenförmigen Faserbandführungs- und Drallstoppeinrichtung 18 sowie einer Spinnndüse 19 mit einem sich entgegen der Spinnrichtung verjüngenden Spinnkonus 24, der in das Expansionsgehäuse 16 hineinragt und von diesem umgeben ist.

[0019] Das Expansionsgehäuse 16 bildet in Verbindung mit dem vorderen Gehäuseteil 14 des Aussengehäuses einen vorderen Ringraum 20, der über eine Pneumatikleitung 21 an eine Überdruckquelle 22 angeschlossen ist und in Verbindung mit dem hinteren Gehäuseteil 15 des Aussengehäuses einen Expansionsraum 28.

[0020] Während der Expansionsraum 28 gegenüber einer Luftaustrittsöffnung 29 an die Umgebung angeschlossen ist, ist der Ringraum 20 pneumatisch durchgängig mit Blasluftdüsen 23 verbunden, die im Expansionsgehäuse 16, wie in Fig. 2 dargestellt, oder einem separaten, in dem Expansionsgehäuse 16 lösbar angeordneten Düsenblock 17, wie in Fig. 3 dargestellt, in einer Ebene liegend angeordnet sind. Die Blasluftdüsen 23 sind dabei im Bereich der Eintrittsöffnung 35 der Spinnndüse 19 tangential auf den Spinnkonus 24 ausgerichtet, so dass sich eine rotierende Luftströmung einstellt. Die Ausrichtung der Blasluftdüsen 23 ist derart gewählt, dass die Luftströmung in einer axial zur Ebene der Eintrittsöffnung 35 beabstandeten Ebene auf die Innenfläche des den Spinnkonus 24 umgebenden Expansionsgehäuses 16 auftrifft.

[0021] Wie in Fig. 1 angedeutet, durchläuft das in einer Spinnkanne bevorratete Faserband 25 auf seinem Weg zur Kreuzspule zunächst das Streckwerk 2, wo es verzogen wird. Über ein Ausgangswalzenpaar 26 des Streckwerkes 2 wird das verstreckte Faserband 25 in den Bereich der Eingangsöffnung 27 der Luftspinnvorrichtung 1 zugeführt und unter dem Einfluss einer dort anstehenden Unterdruckströmung in die Luftspinnvorrichtung 1 eingesaugt, welche von der aus den Blasluftdüsen 23 austretenden Druckluft hervorgerufenen Injektorwirkung erzeugt wird. Innerhalb der Luftspinnvorrichtung 1 gelangt das Faserband 25 über die Faserbandführungs- und Drallstoppeinrichtung 18 sowie das Expansionsgehäuse 16 beziehungsweise den Düsenblock 17 zu der Eintrittsöffnung 35 der Spinnndüse 19 und wird durch das sich innerhalb der Spinnndüse 19 ausbildende Garn 36 in die Spinnndüse 19 hineingezogen. Währenddessen ist das Faserband 25 im Bereich des Spinnkonus 24 dem Einfluss der rotierenden Luftströmung ausgesetzt. Dabei werden nach dem Verlassen der Faserbandführungs- und Drallstoppeinrichtung 18 die hinteren, freien Enden der Randfasern des Faserbandes 25 dem aus den Blasluftdüsen 23 des Düsenblocks 17 austretenden Luftstrom ausgesetzt, so dass sie vom Faserband 25 abgehoben beziehungsweise abgelöst werden.

[0022] Hierbei werden die vorderen Enden der Fasern in der Regel nicht vollständig abgelöst, da sie bereits von Umwindefasern eingefangen und in die hohle Spinnndüse 19 eingeführt sind. Die vom Faserband 25 abgelösten freien Fasernenden werden durch den rotierenden Luftstrom um den Spinnkonus 24 geschlungen und mit einer Drehung beaufschlagt. Durch die kontinuierliche Bewegung des Faserbandes 25 in Faserbandlaufrichtung R wird das rückwärtige freie Ende der Fasern fortlaufend in die hohle Spinnndüse 19 eingezogen, wobei die Randfasern schraubenförmig um die Kernfasern des Faserbandes 25 geschlungen werden. Während dieses Garnbildungsvorganges werden nicht alle vom Faserband 25 abgelösten Fasern eingefangen. Vielmehr werden vollständig vom Faserband 25 abgelöste Fasern über einen sich zwischen dem Expansionsgehäuse 16 und dem Spinnkonus 24 ausbildenden ringförmigen Hüllspalt 4 über den Expansionsraum 28 abgeführt, womit sie dem Garnbildungsprozess nicht mehr zur Verfügung stehen. Der als Faserabgang bezeichnete Verlust an Fasern kann insbesondere bei kardierten Baumwollvorlagen mehr als 10% des Gesamtfasermaterials betragen. Dabei sind insbesondere Fasern kurzer Stapellänge davon betroffen, da diese stärker dazu neigen, sich vollständig aus dem Faserband 25 herauszulösen, ohne dass sie bereits mit einem Ende von Umwindefasern erfasst und in die Öffnung des Spinnkonus 24 eingezogen wurden.

[0023] Der Vorgang des Faserabganges ist neben der zu geringen Faserlänge darauf zurückzuführen, dass die vollständig vom Faserband 25 abgelösten Fasern auf Grund der Zentrifugalkräfte nach aussen an die den Spinnkonus 24 umgebende Wandung des Expansionsgehäuses 16 gedrückt werden. Die an die Wandung gedrückten Fasern werden durch den rotierenden Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit über den Expansionsraum 28 abgeführt, womit sie dem Spinnprozess nicht mehr zur Verfügung stehen.

[0024] Um den Faserabgang zu reduzieren, wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass der Hüllspalt 4 ausgehend von der Ebene der Eintrittsöffnung 35 hinter der Ebene, in der die aus den Blasluftdüsen 23 austretende Luftströmung erstmalig auf die Oberfläche des Expansionsgehäuses 16 trifft, eine sprunghafte Zunahme der Breite des Hüllspaltes 4 aufweist. Dies wird durch eine Zunahme des Abstandes von der äusseren Kontur des Spinnkonus 24 zu der inneren Kontur des Expansionsgehäuses 16 erreicht. Durch die gewählte Anordnung der Ebene der Zunahme der Breite des Hüllspaltes 4

stromab zur Ebene, in der die Luftströmung erstmalig auf die Oberfläche des Expansionsgehäuses 16 auftrifft, wird gewährleistet, dass zunächst die an dem Spinnkonus 24 anliegenden beziehungsweise um diesen geschlungenen Faserenden durch den rotatorischen Anteil der aus den Blasluftdüsen 23 mit einer hohen Strömungsgeschwindigkeit austretenden Luftströmung mit einer Drehung beaufschlagt werden. Die Faserenden rotieren um den Spinnkonus 24 und werden dabei um das in den Spinnkonus 24 eintretende Kernfaserbündel unter Ausbildung eines stabilen, eine hohe Festigkeit aufweisenden Fadens gewunden. Erst nachdem der jeweils aus den Blasluftdüsen 23 austretende Luftstrom tangential über den Spinnkonus 24 hinweggeströmt und auf die Innenfläche des Expansionsgehäuses 16 trifft, wobei die Faserenden mit einer Drehung beaufschlagt worden sind, wird die Strömungsgeschwindigkeit vor allem in axialer Richtung durch die erfindungsgemässe Luftspinnvorrichtung gedrosselt. Auf Grund der Reduzierung der Strömungsgeschwindigkeit in axialer Richtung wird eine längere Verweildauer der abgelösten Fasern in dem Bereich der reduzierten Strömungsgeschwindigkeit erreicht, um die vollständig aus dem Faserband 25 ausgelösten Fasern zumindest teilweise noch zu erfassen und in den Spinnprozess zu integrieren. Der Anteil an Fasern mit kürzerer Stapellänge im Faserabgang wird dadurch deutlich reduziert. Die Zunahme der Breite des Hüllspaltes 4 respektive des Abstandes von der äusseren Kontur des Spinnkonus 24 zu der inneren Kontur des Expansionsgehäuses 16 beträgt dabei zwischen 0,5 mm bis zu 3 mm. Der axiale Abstand der Ebene der sprunghaften Zunahme der Breite des Hüllspaltes 4 zur Ebene der Eintrittsöffnung 35 beträgt zwischen 0,5 mm und 4 mm.

[0025] Die schematisierte Darstellung in Fig. 2 zeigt eine erste Ausführungsform der Luftspinnvorrichtung 1 gemäss Fig. 1, bei der die Blasluftdüsen 23 in das Expansionsgehäuse 16 integriert sind, das den Spinnkonus 24 abschnittsweise umgibt. Ausgehend von der Ebene der Eintrittsöffnung 35 am Spinnkonus 24 weist der sich ausbildende Hüllspalt 4 einen an die Zunahme des Aussendurchmessers des Spinnkonus 24 angepassten Verlauf auf, der auf eine konstante Zunahme des Innendurchmessers des Expansionsgehäuses 16 zurückzuführen ist.

[0026] Die schematisierte Detailansicht gemäss der Fig. 3 zeigt eine zweite Ausführungsform der Luftspinnvorrichtung 1, bei der das Expansionsgehäuse 16 ausgehend von der Ebene der sprunghaften Zunahme der Breite des Hüllspaltes 4 zunächst einen zylindrischen Verlauf des Innendurchmessers aufweist, der in einen konischen Verlauf übergeht. Zudem weist das Expansionsgehäuse 16 einen lösbar im vorderen Gehäuseteil 14 angeordneten Düsenblock 17 auf, in dem die Blasluftdüsen 23 angeordnet sind. Die Ausführung als zwei separate Bauteile ermöglicht den einfachen Austausch des die Blasluftdüsen 23 aufweisenden Düsenblockes 17, um den Spinnprozess durch eine Veränderung der Lage und Ausdehnung der Ebene der Durchmesserzunahme des Hüllspaltes 4 sowohl in axialer als auch in radialer Richtung zu beeinflussen. Entsprechend lässt sich auf diese Weise auch die Position und Ausrichtung der Blasluftdüsen 23 anpassen.

[0027] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Luftspinnvorrichtung 1, bei der der Spinnkonus 24 ausgehend von der Ebene der sprunghaften Zunahme der Breite des Hüllspaltes 4 eine Verringerung seines Aussendurchmessers aufweist, was durch die zylindrische Form des umgebenden Expansionsgehäuses 16 bedingt ist.

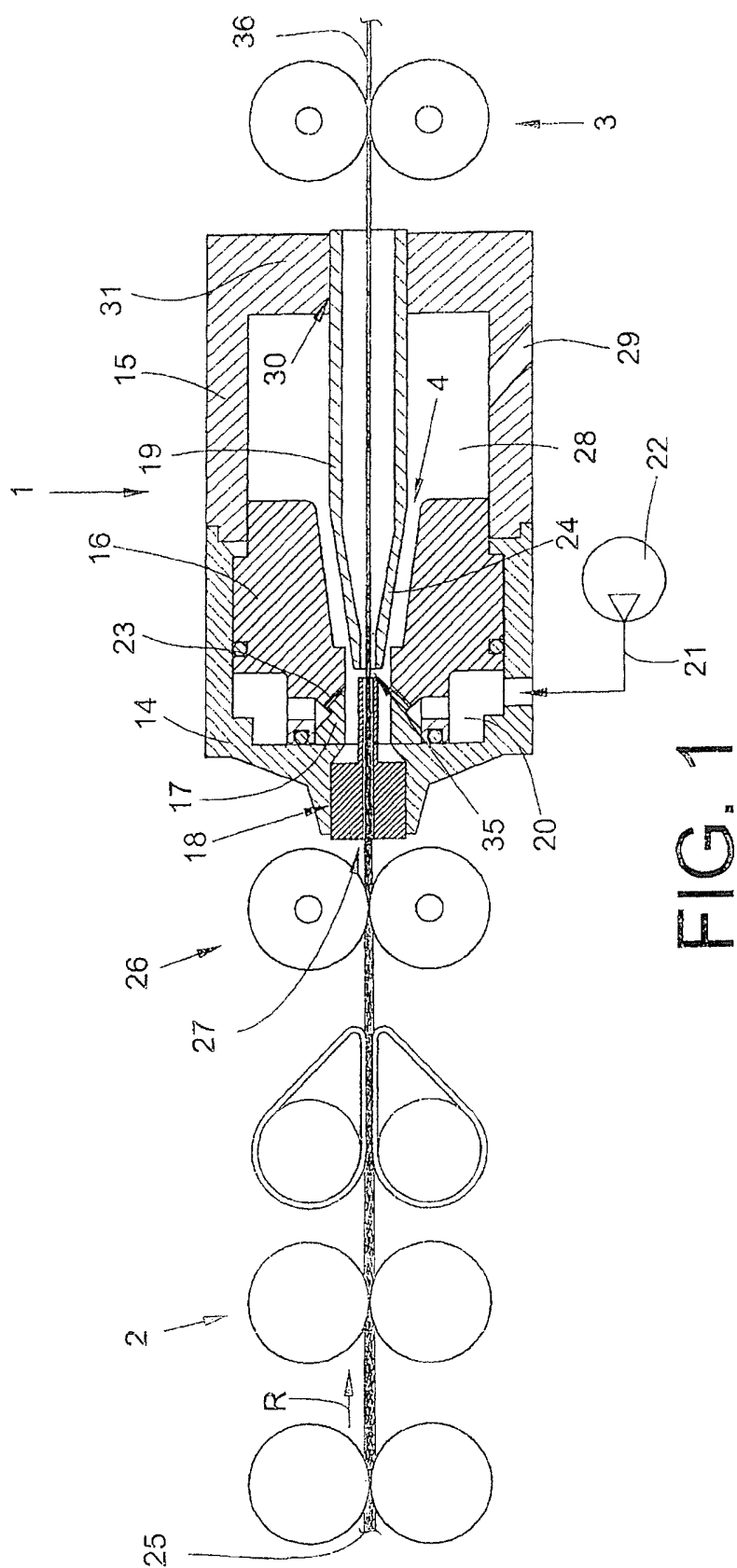
[0028] In Fig. 5 ist eine vierte Ausführungsform schematisch dargestellt, bei welcher der Beginn der Erweiterung der Querschnittsfläche des Hüllspaltes 4 im Ausgangsbereich des Düsenblockes 17 liegt, der sich in das Expansionsgehäuse 16 hineinerstreckt.

[0029] Prinzipiell sind alle denkbaren Ausführungsformen mit in das Expansionsgehäuse 16 integrierten Blasluftdüsen 23 oder einem in das Expansionsgehäuse 16 einsetzbaren Düsenblock 17 ausführbar. Allen Ausführungsformen ist gemeinsam, dass die sprunghafte Zunahme der Breite des Hüllspaltes 4 dazu führt, dass die Strömungsgeschwindigkeit des axialen Anteiles der Luftströmung im Übergangsbereich signifikant reduziert wird. Der rotierende Luftstrom bewirkt, dass die abgelösten Fasern durch die Zentrifugalkraft nach aussen gedrückt werden, wobei sie in den Bereich des aufgeweiteten Hüllspaltes 4 gelangen, in dem die Strömungsgeschwindigkeit des axialen Anteiles der Luftströmung geringer ist. Durch die Verringerung der Strömungsgeschwindigkeit der Luft wird erreicht, dass die Fasern länger in dem Bereich der sprunghaften Erweiterung der Querschnittsfläche des Hüllspaltes 4 verbleiben und durch bereits teilweise in die Spinndüse 19 eingezogene Fasern, deren Enden auf dem äusseren Umfang des Spinnkonus 24 anliegen und sich auf Grund der Strömung im Wesentlichen in Längsrichtung des Spinnkonus 24 erstrecken, eingefangen werden können. Es werden auf diese Weise also mehr Fasern in das sich bildende Garn 36 eingebunden, wodurch eine signifikante Reduzierung des Faserabganges um 10% bis 20% erreicht wird.

Patentansprüche

1. Luftspinnvorrichtung (1) zur Herstellung eines Garnes (36) mittels eines umlaufenden Luftstromes, wobei die Luftspinnvorrichtung (1) ein Gehäuseteil (16) umfasst, welches eine Spinndüse (19) mit einem sich entgegen der Spinnrichtung verjüngenden Spinnkonus (24) und einer Eintrittsöffnung (35) zumindest teilweise umgibt, wobei das Gehäuseteil (16) zum Spinnkonus (24) radial beabstandet ist, so dass sich ein ringförmiger Hüllspalt (4) zwischen dem Spinnkonus (24) und dem Gehäuseteil (16) ausbildet, dass das Gehäuseteil (16) mit Druckluft beaufschlagbare Blasluftdüsen (23) zur Erzeugung des umlaufenden Luftstromes aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüllspalt (4) stromab zur Ebene, in der die aus den Blasluftdüsen (23) austretende Luftströmung erstmalig auf die den Spinnkonus (24) umgebende Oberfläche des Gehäuseteils (16) trifft, eine sprunghafte Zunahme seiner Breite aufweist.
2. Luftspinnvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die sprunghafte Zunahme der Breite des Hüllspaltes (4) zwischen 0,5 mm bis zu 3 mm beträgt.

3. Luftspinnvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand von der Ebene der Eintrittsöffnung (35) bis zum Auftreten der sprunghaften Zunahme der Breite des Hüllspaltes (4) zwischen 0,5 mm und 4 mm beträgt.
4. Luftspinnvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüllspalt (4) bis zu seiner sprunghaften Zunahme seiner Breite in axialer Richtung eine konstante Breite aufweist.
5. Luftspinnvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüllspalt (4) bis zu der sprunghaften Zunahme seiner Breite in axialer Richtung eine sich kontinuierlich verringernde Breite aufweist.
6. Luftspinnvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüllspalt (4) ausgehend von der sprunghaften Zunahme seiner Breite in axialer Richtung eine konstante Breite aufweist.
7. Luftspinnvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüllspalt (4) ausgehend von der sprunghaften Zunahme seiner Breite in axialer Richtung des Spinnkonus (24) einen ersten Bereich mit einer sich verringernden radialen Ausdehnung aufweist, der in einen zweiten Bereich mit einer konstanten radialen Ausdehnung übergeht.
8. Luftspinnvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuseteil (16) einen Düsenblock (17) aufweist, der als separates von dem Gehäuseteil (16) lösbares Bauteil ausgeführt ist.



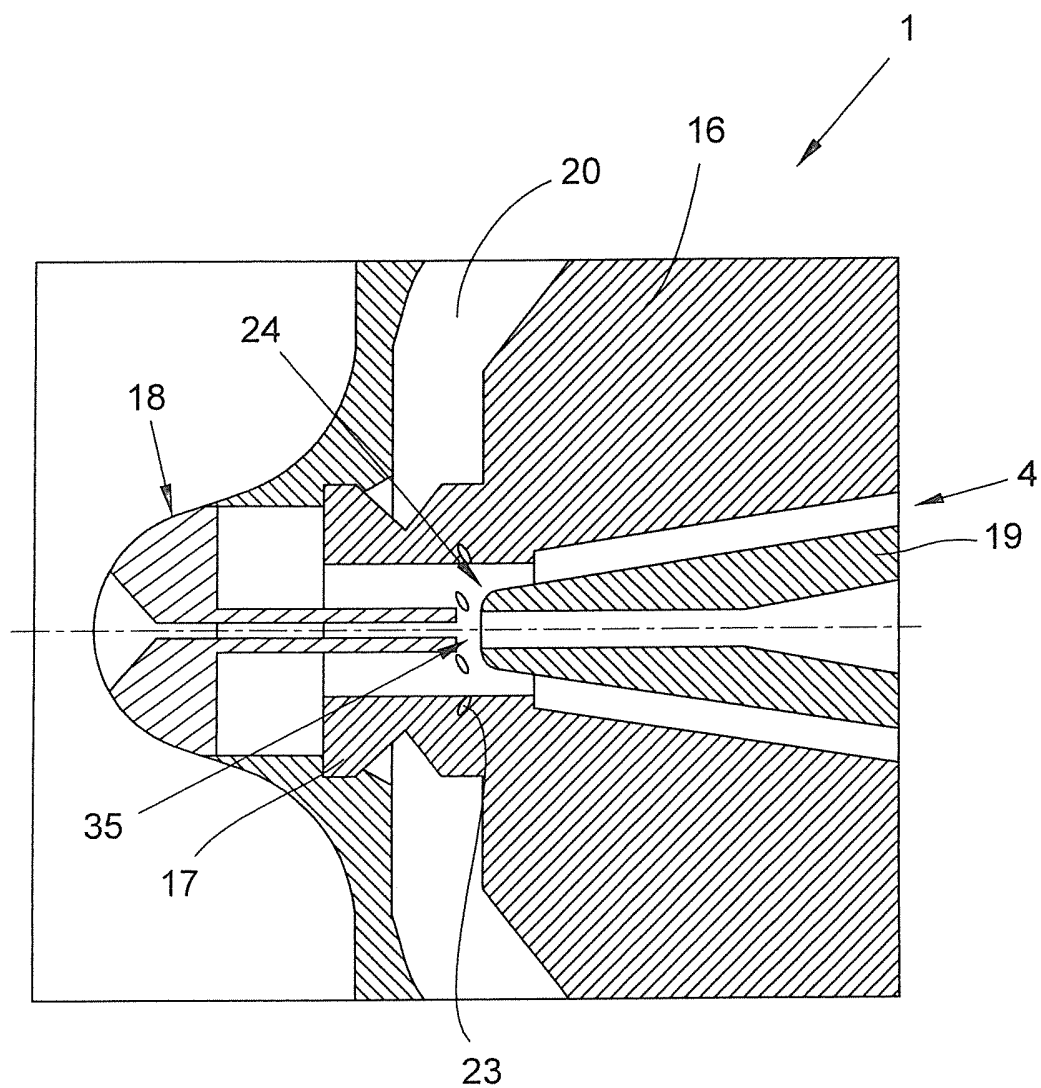


FIG. 2

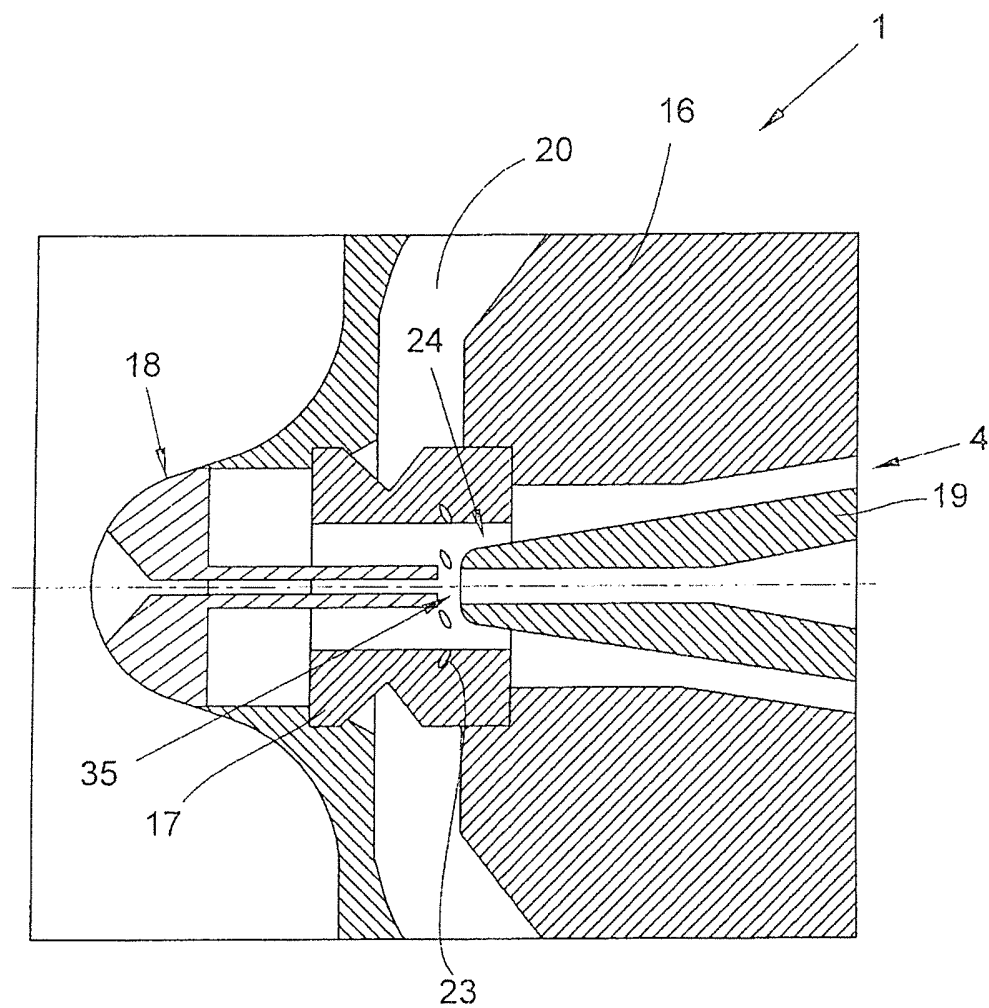


FIG. 3

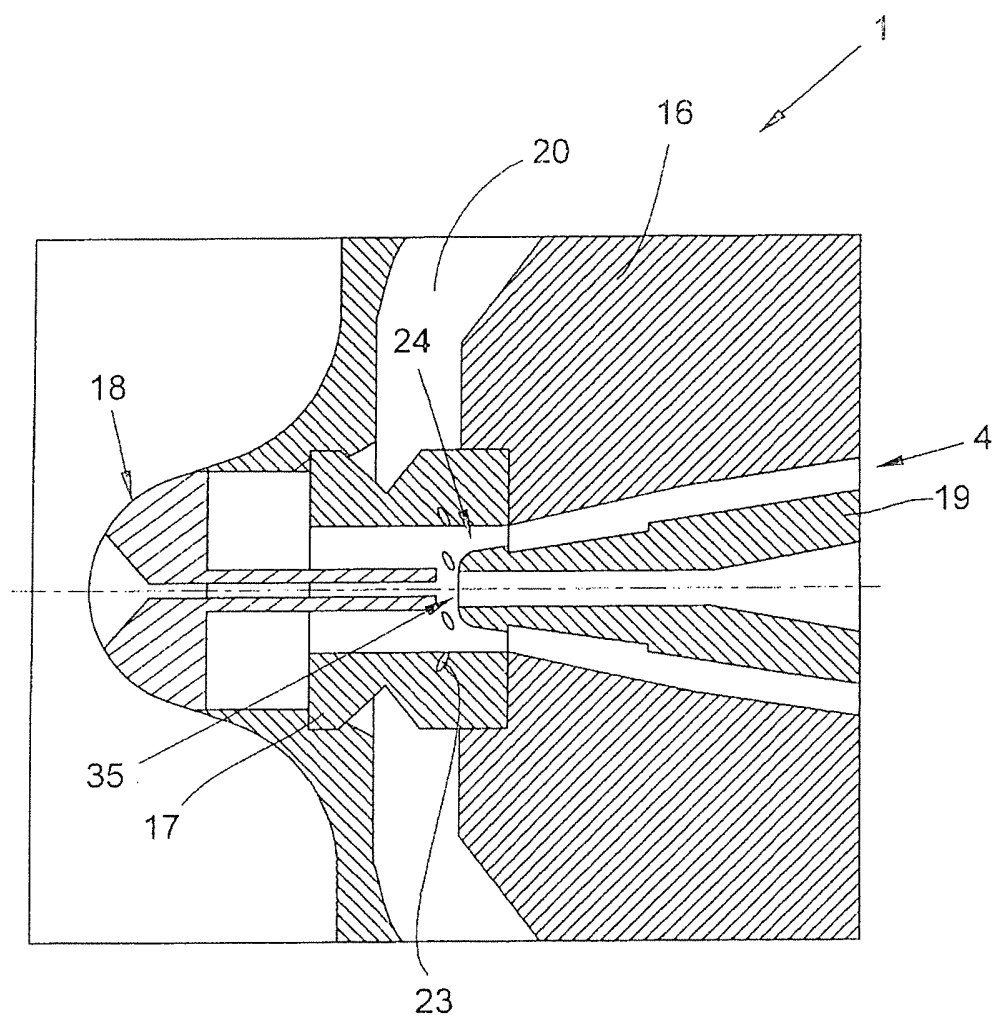


FIG. 4

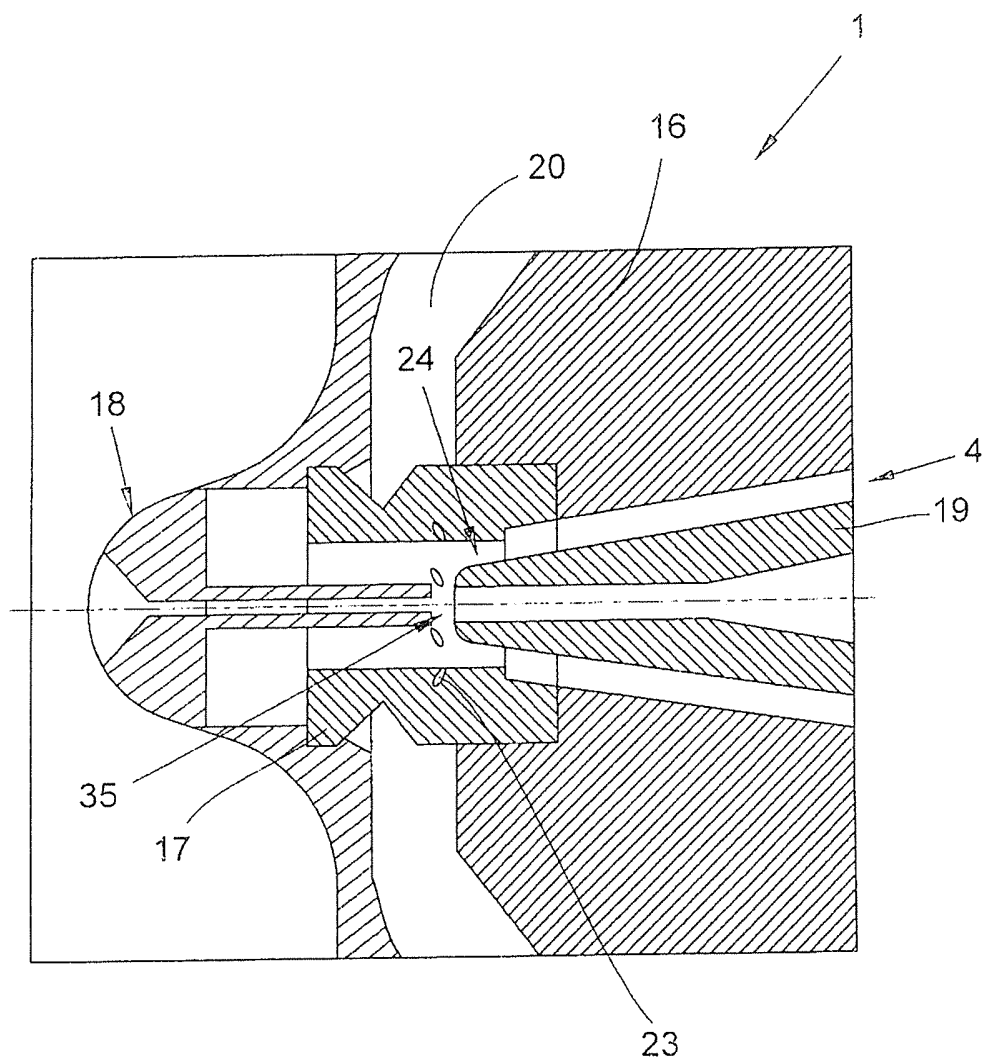


FIG. 5