



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.03.2003 Patentblatt 2003/10

(51) Int Cl.7: D01H 4/02

(21) Anmeldenummer: 02019217.5

(22) Anmeldetag: 27.08.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: MASCHINENFABRIK RIETER AG
8406 Winterthur (CH)

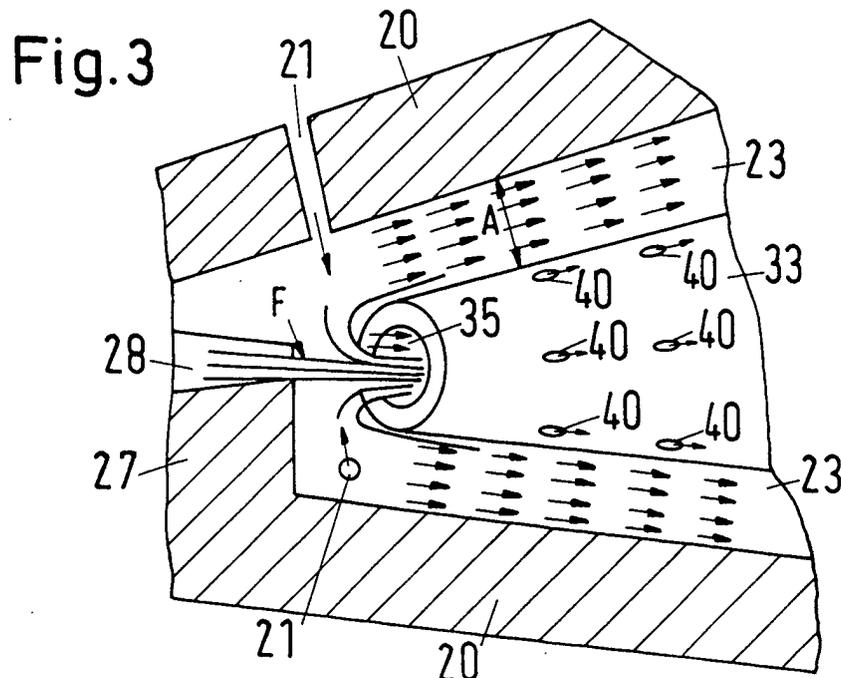
(72) Erfinder:
• Wüst, Olivier
8472 Seuzach (CH)
• Stalder, Herbert, Dr.
8483 Kollbrunn (CH)

(30) Priorität: 29.08.2001 CH 16052001
03.10.2001 CH 18192001

(54) **Massnahme zur Beeinflussung der axialen Strömung im Spindelkanal einer Wirbelspinnvorrichtung**

(57) Die Massnahme zur Beeinflussung der Strömung im Garnführungskanal besteht darin, dass nach der Faserführungsfläche zum Spindelkonus und durch die Einlassmündung in den Spindelkanal die Strömung im Spindelkanal durch Mittel derart beeinflusst wird, dass das Eintrittsverhalten der Faserenden und das Ab-

spreizen der hinteren Faserenden in schwacher bis unterdrückter Gegenströmung oder in Mitströmung geschieht und diese Mittel strömungsaktive Verbindungen zwischen dem Ausströmungskanal und dem Spindelkanal sind, beispielsweise Durchgänge mittels Bohrungen oder durch Verwendung von fluiddurchlässigen Sintermaterialien.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Massnahme, nämlich eine Vorrichtung und ein Verfahren an einer Einrichtung zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband umfassend einen Faserführungskanal mit einer Faserführungsfläche zur Führung der Fasern des Faserverbands in eine Einlassmündung eines Garnführungskanals, weiter umfassend eine Fluideinrichtung zur Erzeugung einer Wirbelströmung um die Einlassmündung des Garnführungskanals und der erfindungsgemässen Massnahme zur Beeinflussung der Strömungsverhältnisse im Spindelkanal einer stationären Spindel.

[0002] Eine Vorrichtung, in welcher die Fasern für die Einbindung der Faserenden durch den restlichen Teil der Fasern in einer Faserführung geführt sind und mittels welcher die Fasern derart vom erzeugten Luftwirbel erfasst werden können, dass ein gleichmässiges und festes Garn erzeugt werden kann, ist in US 5,528,895 beschrieben. Zur Führung der Fasern ist ein zum Garnführungskanal zentrisch angeordneter Dorn vorgesehen, um welchen die zugeleiteten Fasern spiralförmig in Richtung zum Garnführungskanal verlaufen, um versponnen zu werden.

[0003] Es hat sich herausgestellt, dass im Garnführungskanal eine Fluid-Strömung entsteht, die entgegengesetzt zur Garnablafrichtung verläuft und an der Eingangsmündung austritt. Diese aus der Eingangsmündung hervortretende Strömung beeinflusst das Einziehen oder Einlaufen von Faserenden in die Eingangsmündung und das Abspreizen der Faserenden zur Rotation um die feststehende Spindel. Dabei ist die Beeinflussung des Einziehens oder Einlaufens von Faserenden insofern nachteilig, als dabei gelegentlich ein Verlust einer ganzen Faser vorkommen kann, wenn es sich auch dann im wesentlichen um kurze Fasern handelt. Diese Fluidströmung derart zu beeinflussen, dass einerseits das genannte Abspreizen gefördert, der Faserverlust hingegen vermindert wird, ist Aufgabe der Erfindung.

[0004] Die Aufgabe wird im wesentlichen dadurch gelöst, dass die Strömung im Spindelkanal durch Mittel derart beeinflusst wird, dass das Eintrittsverhalten der Faserenden und das Abspreizen der Faserenden in schwacher bis unterdrückter Gegenströmung oder in Mitströmung geschieht und diese Mittel strömungsaktive Verbindungen zwischen dem Ausströmungskanal und dem Spindelkanal sind. Nähere Angaben zur Lösung und vorteilhafte Ausführungsformen sind im Beschreibungsteil mit den Figuren beschrieben.

[0005] Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, dass durch Beeinflussung der Strömungsverhältnisse (Druck- und Geschwindigkeitsverlauf) im Spindelkanal Auswirkungen auf die einlaufenden Fasern und den Garnbildungsprozess im Bereich der Einlassmündung möglich sind. Durch eine aktive Beeinflussung kann dadurch erreicht werden, dass die negativ wirkende Strömung eliminiert wird.

eliminiert wird.

[0006] Um eine aktive Beeinflussung zu erreichen, sind in einem Faserführungskanal Mittel angeordnet, welche als Fluidquellen, respektive Fluidsenken oder zur Beeinflussung der Strömungs- und Druckverhältnisse dienen. Durch diese Mittel ist es möglich, abschnittsweise Einfluss auf die Strömungsgeschwindigkeit und die Druckverteilung zu nehmen. Im Unterschied zu den aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen können die Strömungsverhältnisse derart eingestellt werden, dass die zu verarbeitenden Fasern optimal in den Garnbildungsprozess eingegliedert werden.

[0007] Für eine Beeinflussung der Verhältnisse im Spindelkanal sind folgende Parameter von besonderer Bedeutung: Eingebachte, respektive abgesaugte Menge von Fluid (Luft), Ort und Richtung, wo und wie Fluid eingebracht oder abgesaugt wird sowie Querschnittsverlauf und Form des Spindelkanals. Die Bedeutung der Parameter wird anhand der in den Figuren beschriebenen Ausführungsformen näher erläutert.

[0008] Die hierin offenbarte Erfindung eignet sich vom Grundkonzept her für den Einsatz mit unterschiedlichen Wirbelstrom-Luft-Spinnvorrichtungen, wie sie zum Beispiel aus der US-5,528,895 bekannt sind. Sie eignet sich jedoch besonders für Spinnvorrichtungen, wie sie aus der CH-1845/00 bekannt sind, da damit Garne besonders hoher Qualität erzielbar sind.

[0009] Im folgenden wird die Erfindung anhand von einigen Vorgehenswegen darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

[0010] Es zeigt:

Fig. 1, 1a, b, c Schnitte durch die für die nachfolgende Diskussion wesentlichen Vorrichtungs-
teile.

Fig. 2a, b Beispiele aus einer Mehrzahl von möglichen Ausführungsformen zur Beeinflussung der Strömung im Spindelkanal.

Fig. 3 in schematischer Darstellung und teilweisem Schnitt die ungefähren Strömungsverhältnisse an und im Spindelkanal, hervorgerufen durch die Massnahme gemäss Erfindung

Fig. 4 eine Computersimulation der Strömungsverhältnisse an der Eingangsmündung des Spindelkanals.

Fig. 5 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung

Fig. 6 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung

Fig. 7 die Anordnung gemäss Figur 4 in einer Frontalansicht

Fig. 8 zeigt verschiedene Varianten von Spindelkanälen

Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform.

[0011] In den Figuren 1, 1a, 1a und 1c erkennt man

eine Faserabgabekante 29, welche sehr nahe an einer Einlassmündung 35 eines Garnführungskanals bzw. Spindelkanals 45 liegt, welcher innerhalb einer sogenannten Spindel 32 angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist die Faserabgabekante 29 mit einem vorgegebenen Abstand A zwischen derselben und der Einlassmündung 35, sowie einem vorgegebenen Abstand B zwischen einer die Kante beinhaltenden gedachten Ebene E parallel zu einer Mittellinie 47 des Spindelkanals 45 und dieser genannten Mittellinie 47 angeordnet.

[0012] Dabei entspricht der Abstand A je nach Faserart und mittlerer Faserlänge und entsprechenden Versuchsergebnissen einem Bereich von 0,1 bis 1,0 mm. Der Abstand B hängt von einem Durchmesser G der Einlassmündung 35 ab und liegt, je nach Versuchsergebnissen, innerhalb eines Bereichs von 10 bis 40 % des genannten Durchmessers G.

[0013] Die sehr nahe Distanz der Faserabgabekante und der Einlassmündung der Spindel ist kritisch und Störungen in diesem Bereich, wie bspw. unerwünschte Strömungsverhältnisse, sollten kontrollierbar sein, was Zweck der Erfindung ist.

[0014] Im weiteren weist die Faserabgabekante 29 eine Länge D.1 (Fig. 1a) auf, welche ähnlich ist wie der Durchmesser G des Spindelkanals 45 und von einer Stirnfläche 30 eines Faserförderelements 27 und einer Faserführungsfläche 28 des Elements 27 gebildet wird. Dabei liegt die Stirnfläche 30, mit einer Höhe O, innerhalb des Bereichs des Durchmessers G und weist einen empirisch ermittelten Abstand H zwischen der Ebene E und der gegenüberliegenden Innenwand 48 des Spindelkanals 45 auf. Wird das Faser- und Fadenführungsmittel 4 wie in Figur 1b zur Stirnseite 6a der Spindel 6 hin verjüngend gestaltet, oder wie in Figur 1c mit einem rohrähnlichen Element 5c versehen, müssen sämtliche Abstände ebenfalls entsprechend empirisch ermittelt werden.

[0015] Das Faserförderelement 27 weist eine Führung zur Führung der Fasern auf und ist in einem im Düsenblock 20 aufgenommenen Tragelement 37 geführt und bildet mit diesem Tragelement einen Faserführungskanal 26 bildenden Freiraum und weist am Eingang eine Faseraufnahmekante 31 auf, um welche die Fasern geführt werden, die von einem Faserförderwalzenpaar (nicht gezeigt) zugeführt werden. Diese Fasern werden von dem Faserförderwalzenpaar mittels eines Saugluftstroms erfasst und durch den Faserführungskanal 26 gefördert. Der Saugluftstrom entsteht durch einen in Strahldüsen 21 mit einer Blasrichtung 38 erzeugten Luftstrom, aufgrund einer Injektorwirkung.

[0016] Diese Strahldüsen sind, wie in den Figuren 1a und 1b dargestellt, in einem Düsenblock 20 einerseits mit einem Winkel β , um die vorgenannte Injektorwirkung zu erzeugen und andererseits mit einem Winkel α schräggestellt, um einen Luftwirbel zu erzeugen, welcher mit einer Drehrichtung 24 an einem Konus 36 des Faserförderelements 27 entlang und um Spindel frontflächen 34 herumdreht, um wie anschliessend er-

wähnt, ein Garn im Spindelkanal 45 der Spindel 32 zu bilden.

[0017] Der von den Düsen 21 in einer Wirbelkammer 22 erzeugte Luftstrom entweicht einem Spindelkonus 33 entlang durch einen sich um die Spindel 32 gebildeten Entlüftungskanal 23 in die Atmosphäre oder in eine Saugeinrichtung.

[0018] Dies ist die Vorrichtung, wie sie ohne die erfinderische Massnahme funktioniert und an der diese Massnahme in der folgenden Diskussion eingeführt wird.

[0019] Figur 2a zeigt nun ein erstes Beispiel der Möglichkeiten, die Strömungsverhältnisse im Spindelkanal zu beeinflussen. Die Figur zeigt die Details von Figur 1, zusätzlich dazu zwei Verbindungsgänge 40 zwischen dem Entlüftungskanal 23 und dem Spindelkanal 45. In diesem Beispiel sind es aus dem Schatz diverser Möglichkeiten zwei Bohrungen, durch welche das strömende Fluid durchtreten kann. Die Anzahl und Lage der Bohrungen, die Neigung derselben in Bezug zur Mittellinie 47 des Spindelkanals 45 und der Durchmesser der Bohrungen wird so gewählt, dass der gesuchte Effekt eintritt. Das jeweilige Optimum kann leicht durch Versuche ermittelt werden.

[0020] Das Material des Spindelkonus 33 kann aber auch aus einem fluiddurchlässigen Sintermaterial gemäss Figur 2b, mit einer für solche Sintermaterialien typisch zufällmässigen Anordnung von Durchgängen 40 bestehen, so, dass die unterschiedlichen Druckverhältnisse zwischen Entlüftungskanal 23 und Spindelkanal 45 sozusagen flächendeckend, überall gleichmässig strömend ausgenützt werden können. Wählt man Bohrungen, so wird eher der Venturi-Effekt wirksam, falls die Strömung an der Oberfläche der Spindel im Entlüftungskanal 23 gross genug ist; wählt man Sinterkörper, so wird eher ein Unterdruck-Effekt ausgenützt, falls ein Druckgradient über der Strecke A im Entlüftungskanal 23 vom Spindelkonus weg zur gegenüberliegenden Begrenzung des Düsenblocks 20 besteht, wodurch an der Oberfläche des Spindelkonus 33 im Entlüftungskanal 23 ein Unterdruck herrscht. Beides hängt jedoch von den Strömungsverhältnissen in der Vorrichtung ab und der Einsatz von Spindeln bzw. Spindelkoni mit Bohrungen oder Sintermaterial muss zuerst experimentell ermittelt werden. Die Durchgänge bei einem Sintermaterial sind feiner als solche durch eine Bohrung hergestellte, haben jedoch den Vorteil, einfacher herstellbar zu sein. Metallisches Sintermaterial weist in der Regel eine gröbere Struktur mit lichterem Durchgängen auf als Sintermaterial aus Keramik. Auch hier ist die Anwendung des einen oder anderen für die bestimmten zu erwarteten Effekte experimentell zu ermitteln.

[0021] Die strömungsmässige Auswirkung von solchen Verbindungsgängen wird im Detail anhand der nachfolgenden Figur 3 gezeigt.

[0022] Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung die Strömungsverhältnisse am Spindelkonus 33 nach Einführung der erfindungsgemässen Massnahme. Hier

sind es eine Anzahl in den Spindelkonus 33 eingebrachte Bohrungen 40 zum Zweck einer für das Fluid durchlässige Verbindung zwischen dem Entlüftungskanal 23 und Spindelkanal 45 zu schaffen. Wie in Figur 4, einer gerechneten, simulierten Strömung, noch gezeigt wird, handelt es sich um eine raumspiralige Strömung um den Spindelkonus herum; doch der Einfachheit halber wurden die Strömungspfeile gradlinig im Sinne einer Hauptströmungsrichtung gezeichnet, um einen ungefähren Druckgradienten über die Strecke A im Entlüftungskanal anzeigen zu können. Die hier willkürlich angeordneten Durchgänge 40 zeigen, durch austretende Strömungspfeile angedeutet, dass ein Fluid aus den Bohrungen aus- und in den Entlüftungskanal 23 eintritt. Damit wird eine bestimmte Menge Fluid aus dem Spindelkanal 45 abgezogen und, in diesem Beispiel ebenfalls durch Strömungspfeile angedeutet, die Strömung im Eingang des Spindelkanals 'umgekehrt'. Wo vorher Fluid aus der Einlassmündung 35 des Spindelkanals 45 ausgetreten ist, tritt nun das Fluid in diesen ein und strömt in der gleichen Richtung wie die Fasern, vermutlich das Einlaufen dieser positiv unterstützend. Dies führt zu der willkommenen Reduktion des Faserverlustes. Doch wie schon gesagt, ist dies ein Beispiel für eine bestimmte Massnahme, um diesen bestimmten Effekt auszulösen. Die Balance zwischen Spindelkanal und Entlüftungskanal kann zum Beispiel so beeinflusst werden, dass lediglich das unvermeidbare, von den Fasern mitgerissene Fluid durch den Spindelkanal strömt und kein forcierter Strom in eine der beiden Richtungen entsteht.

[0023] Zur Strömung im Entlüftungskanal tragen zwei Fluidquellen bei, einerseits der Saugluftstrom durch den Faserführungskanal 26 und der Wirbelstrom aus den Strahldüsen 21, welche sich im Entlüftungskanal schliesslich vereinigen und der Druckgradient im wesentlichen verschwindet. Somit stellt sich nach einer bestimmten Distanz von der Einlassmündung 35 weg entlang dem Entlüftungskanal eine Grenze ein, nach welcher eine Druckdifferenz, so noch eine besteht, nicht mehr ausgenützt werden kann. Dies wäre auch die Grenze bis zu welcher sinnvollerweise fluidaktive Verbindungsgänge angelegt werden. Diese Grenze liegt in etwa bei der Länge des 10-fachen Durchmessers der Einlassmündung 35, von dieser weg über den Spindelkonus gemessen und bestimmt ungefähr die strömungsaktive Zone. Zur gezielten Dosierung trägt nicht nur die Lage der Verbindungsgänge im Spindelkonus bei, sondern auch der Querschnitt einzelner und der Gesamtquerschnitt aller Verbindungsgänge bei. Diese Parameter müssen jeweils den Verhältnissen entsprechend experimentell ermittelt werden.

[0024] Im Falle der Lösung mit einem Spindelkonus aus Sintermaterial ist es sinnvoll den Konus in der genannten Länge aus Sintermaterial und die Restlänge aus Vollmaterial vorzusehen, vorzugsweise als austauschbare Sintermaterial-Spindelspitze, da dieser Teil sehr stark dem Verschleiss ausgesetzt ist. Die Ausge-

staltung der Spindelspitze zu einem austauschbaren Teil der Spindel mit der strömungsaktiven Zone kann natürlich auch bei Koni mit Bohrungen bzw. offenen Kanälen angewendet werden.

[0025] Figur 4 zeigt eine Computersimulation der Strömungsverhältnisse an der Mündung der Spindel ohne die erfindungsgemässe Massnahme der Beeinflussung. Man erkennt auf der einen Seite (rechts in der Figur) den Spindelkonus 33 und auf der andern Seite (links in der Figur) die Faserabgabereinrichtung 27/28. Sehr gut erkennbar, wenn auch nicht mit einem Überweisungszeichen bezeichnet, ist die Einlassmündung 35 mit den dort herrschenden Strömungsverhältnissen, wie sie der Computer gemäss der vorgegebenen Geometrie der Vorrichtung errechnet hat. Nicht in Übereinstimmung mit Figur 3, die eine Faserabgabekante zeigt, wurde in dieser Simulation ein Umwindedorn, wie im eingangs erwähnten Stand der Technik gezeigt, mit in die Rechnung einbezogen. Der hier gezeigte Effekt, nämlich der durch die Strahldüsen 21 im Düsenblock 20 erzeugte Drehwirbel W_H , wobei H für Hauptwirbel steht, entsteht Gleichermassen in einer Vorrichtung mit einem Umwinde-Dorn wie mit in einer Vorrichtung mit einer Faserabgabekante; es werden hier lediglich die Wirkung des in der Wirbelkammer erzeugten Gesamtstroms und die an der Mündung der Spindel erzeugten Strömungsverhältnisse diskutiert. Der Drehwirbel W_H propagiert am Spindelkonus 33 entlang durch den Entlüftungskanal 23 als raumspiralige Strömung, was mit den Pfeilen w gezeigt sein soll. Zusätzliche Berechnungen entlang dem Konus bestätigen dies.

[0026] Die Berechnungen zeigen, dass sich im Entlüftungskanal eine Strömung derart ausbildet, dass ein radialer Druckgradient entsteht, welcher an der Oberfläche des Spindelkonus einen kleineren Druck anzeigt als an der Wandung des Düsenblocks im Abluftkanal. Somit ist bei der gewählten Geometrie davon auszugehen, dass vom Spindelkanal Fluid abgesogen wird und damit eine den Fasern entgegengerichtete Strömung erzeugt wird. Unter den gegebenen Umständen ist es von Vorteil, einen einfacher herstellbaren Konus aus Sintermaterial einzusetzen. Jedoch auch Bohrungen würden den gleichen Absaugeffekt bewirken.

[0027] Mit den diskutierten Massnahmen wird ein Verfahren zur dosierenden Beeinflussung des sich im Spindelkanal einer Spindel beim Wirbelstrom-Luft-Spinnverfahren sich ausbildenden Luftstromes durch strömungsaktives Verbinden des Spindelkanals mit dem Abluftkanal geschaffen. Das Verfahren eignet sich insbesondere zur Beeinflussung des sich im Spindelkanal einer stationären Spindel sich ausbildenden Luftstromes durch strömungsaktives Verbinden des Spindelkanals mit dem Abluftkanal. Ohne komplizierte technische Zusatzmassnahmen wird ein bestehender dynamischer Zustand geschickt ins Spiel gebracht um den gewünschten Zweck zu erreichen, indem die Druckdifferenz zwischen Spindel- und Abluftkanal derart ausgenützt wird, dass Fluid vom Spindelkanal in den Abluftkanal geleitet wird.

[0028] Die Massnahme zur Durchführung des Verfahrens zur dosierenden Beeinflussung des sich im Spindelkanal beim Wirbelstrom-Luft-Spinnverfahren bildenden Luftstromes, besteht darin, dass zwischen dem Spindelkanal und dem Abluftkanal über eine bestimmte Zone mindestens mehrere bis eine Vielzahl strömungsaktive Verbindungsgänge vorgesehen werden.

[0029] Mit den weiteren, nachfolgend diskutierten Massnahmen wird ein Verfahren zur dosierenden Beeinflussung des sich im Spindelkanal einer Spindel beim Wirbelstrom-Luft-Spinnverfahren ausbildenden Luftstromes gezeigt.

[0030] Figur 3 zeigt in einer perspektivischen Darstellung eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemässen Vorrichtung 1 zum Beeinflussen der Strömungsverhältnisse in einem Spindelkanal 45. Die Vorrichtung 1 ist der Übersichtlichkeit halber teilweise geschnitten dargestellt, so dass der Blick in den Spindelkanal 45 möglich ist. Der Spindelkanal 45 ist zentrisch im Innern einer Spindel 32 angeordnet. In den Spindelkanal 45 münden erste und zweite Fluidkanäle 40, 41 die zum Zu- und/oder Abführen von Fluid dienen.

[0031] Die Fluidkanäle 40, 41 sind in zwei Gruppen angeordnet. Die ersten Fluidkanäle 40 der ersten Gruppe dienen zum Zuführen von Fluid in den Spindelkanal 45. Die Ausrichtung dieser Fluidkanäle 40 ist derart gewählt, dass in den Spindelkanal 45 eingebrachtes Fluid eine Richtungskomponente aufweist, die in Laufrichtung des Garns 46 zeigt (positive y-Richtung). Die zweiten Fluidkanäle 41 der zweiten Gruppe dienen zum Abführen von Fluid aus den Spindelkanal 45. Sie weisen eine Ausrichtung auf, die das Abführen von Fluid begünstigt.

[0032] Durch die Fluidkanäle 40, 41 ist es möglich, die Strömungsverhältnisse im Spindelkanal 45 und im Bereich dessen Einlassmündung 35 hinsichtlich Druck- und Geschwindigkeitsverlauf zu beeinflussen. Durch diese Einflussnahme werden die herrschenden Strömungsverhältnisse, abhängig von den zu verarbeitenden Fasern und der Verarbeitungsgeschwindigkeit gezielt eingestellt.

[0033] Die Fluidkanäle 40, 41 werden bei der gezeigten Ausführungsform durch Rohre 42, 43 gebildet, die von aussen durch die Spindel 32 in den Spindelkanal 45 münden. Die Rohre 42, 43 münden in ringförmige Speisekanäle 50, 51, welche den Entlüftungskanal 23 umgeben und zum gemeinsamen Speisen der ersten Fluidkanäle 40 mit Fluid, respektive Abführen von Fluid, aus den zweiten Fluidkanälen 41 dienen.

[0034] Die ersten und die zweiten Fluidkanäle 40, 41 sind bei der gezeigten Ausführungsform ins Zentrum des Spindelkanals 45 gerichtet. Um eine zusätzliche Beeinflussung der Strömung zu erzielen, können die Kanäle jedoch auch eine betreffend dem Spindelkanal 45 tangentiale Ausrichtung aufweisen, derart, dass die resultierende Strömung einen Drall aufweist.

[0035] Indem über die ersten und die zweiten Fluidkanäle 40, 41 unterschiedliche Fluidmengen zu, resp.

abgeführt werden, können die Strömungsgeschwindigkeiten und Druckverhältnisse zusätzlich beeinflusst werden. Wird z.B. durch die zweite Gruppe von Fluidkanäle 41 mehr Fluid abgesogen, als durch die erste Gruppe von Fluidkanälen 40 eingebracht wird, resultiert bei geeigneter Ausgestaltung im Bereich der Einlassmündung 35 des Spindelkanals 45 eine in den Spindelkanal gerichtete Strömung.

[0036] Selbstverständlich sind je nach Anwendungsfall Ausführungsformen möglich, die eine abweichende Anzahl und Gruppierung von Fluidquellen und/oder Fluidsenken aufweisen.

[0037] Eine Unterteilung des Entlüftungskanals 23 kann vermieden werden, indem die Spindel hohl ausgestaltet ist und der Anschluss der Fluidquellen/-senken über diese erfolgt (vgl. Figur 7).

[0038] Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 in einer seitlichen Schnittdarstellung. Die Spindel 32 ist im Entlüftungskanal 23 angeordnet und weist gewisse Ähnlichkeit mit einem Torpedo auf. Die Spindel 32 wird in zwei Bereichen über je drei Streben 52, 53 gehalten. Die Streben 52, 53 beinhalten Fluidkanäle 40, 41 die je einen ersten und einen zweiten ringförmigen Kanal 50, 51 mit dem Spindelkanal 45 verbinden. Die Fluidkanäle dienen zum Einspeisen, respektive Absaugen von Fluid aus dem Spindelkanal 45, derart, dass die Strömung des Fluids im Spindelkanal 45 beeinflusst wird. Die Fluidkanäle 40 der ersten Gruppe verlaufen im wesentlichen radial, weisen jedoch gegenüber dem Spindelkanal 45 eine rückwärts gerichtete Neigung auf, derart, dass ein über diese Fluidkanäle in den Spindelkanal 45 eingebrachtes Fluid eine in Laufrichtung des Garns gerichtete Komponente aufweist. Die zweite Gruppe von Fluidkanälen 41 mündet in den zweiten ringförmigen Kanal 51. Der zweite ringförmige Kanal 51 und die Fluidkanäle 41 der zweiten Gruppe dienen zum Absaugen von Fluid aus dem Spindelkanal 45. Bei Bedarf können die Strömungsverhältnisse auch umgekehrt eingesetzt werden.

[0039] Durch das Einbringen und/oder Absaugen von Fluid in und aus dem Spindelkanal 45 wird die Strömung im Spindelkanal 45 und im Bereich dessen Einlassmündung 35 gezielt beeinflusst, derart, dass negative Rückströmungen, wie sie bei den Vorrichtungen aus dem Stand der Technik auftreten vermieden werden. Die Anordnung von Fluidquellen, respektive Fluidsenken bewirkt eine Injektorwirkung im Einlassbereich des Spindelkanals 45, der unterstützend auf das Einbringen der Fasern in den Spindelkanal wirkt.

[0040] Wie bei der gezeigten Ausführungsform zu erkennen ist, weist der Spindelkanal über seine gesamte Länge denselben kreisrunden Querschnitt auf. Der Strömungsverlauf im Spindelkanal 45 kann jedoch durch eine Variation des Querschnittsverlauf zusätzlich vielfältig beeinflusst werden. In Kombination mit Fluidsenken 41 und/oder Fluidquellen 40 kann die Strömung optimal den Anforderungen angepasst werden.

[0041] Es ist zu beachten, dass die gezeigte Vorrich-

tung auch ohne die Fluidquellen/-senken betrieben werden kann. In diesem Fall verhält sie sich im wesentlichen wie eine konventionelle Spinnvorrichtung.

[0042] Figur 5 zeigt die Spindel 32 und den Spindelkanal 45 gemäss Figur 4 aus der Sicht eines Betrachters, der sich in der Wirbelkammer (Spinnkammer) 22 befindet. Die Streben 52, 53 sind je in einem Winkel von 120° versetzt zueinander angeordnet. Sie weisen eine Ausgestaltung auf, derart, dass sie die Strömung im Entlüftungskanal 23 nicht negativ beeinflussen. Die Streben 52, 53 sind hier in Richtung der Spindel 32 ausgerichtet. Alternativ können sie aber auch entlang einer Schraubenlinie angeordnet werden, derart, dass sie die Strömung im Entlüftungskanal beeinflussen. Alternative Ausgestaltungen mit einer abweichenden Anzahl von Streben sind möglich. In einer minimalen Konfiguration kann die Spindel 32 über eine einzelne Strebe getragen werden.

[0043] Figuren 6a, 6b und 6c zeigen Querschnittsverläufe von Spindelkanälen 45 und Anordnungen von Fluidquellen 40, respektive Fluidsenken 41 in einer seitlichen Schnittdarstellung. Aufgrund der symmetrischen Ausgestaltung ist jeweils nur eine Hälfte des Spindelkanals dargestellt die sich bis zu einer Mittellinie 47 erstreckt.

[0044] Figur 6a zeigt einen Spindelkanal 45 mit einem annähernd konstanten Querschnittsverlauf. In den Spindelkanal 45 münden mehrere in axialer Richtung (y-Richtung) versetzt zueinander angeordnete Fluidkanäle 40 ein. Diese sind gegenüber der Längsachse 47 des Spindelkanals 45 radial geneigt angeordnet. Infolge der Neigung weist die eingebrachte Luft eine Impulskomponente auf die in positiver y-Richtung des Spindelkanals 45 zeigt. Dadurch entsteht eine Sogwirkung, die sich bis in den Bereich der Einlassmündung 35 des Spindelkanals 45 auswirkt. Negative Rückströmungen werden dadurch vermieden.

[0045] Figur 6b zeigt einen Spindelkanal 45 mit einem veränderlichen Querschnitt. Aus Fluidquellen 40 wird Luft mit unterschiedlicher Geschwindigkeit (Impuls) in den Kanal 45 eingebracht. Die Strömungsgeschwindigkeit und der Druckverlauf werden dadurch aktiv beeinflusst.

[0046] Figur 6c zeigt eine weitere Ausführungsform eines Spindelkanals 45. Dieser Spindelkanal weist einen variablen Querschnittsverlauf auf, der in positiver y-Richtung gesehen zuerst zunimmt und dann wieder abnimmt. Im Bereich der ersten Querschnittsänderung befindet sich eine Fluidquelle 40 die zum Einblasen von Luft dient. Die Mündung der Fluidquelle ist gegenüber dem Spindelkanal 45 in einem relativ flachen Winkel angeordnet, derart, dass das eingebrachte Fluid einen grossen Impulsanteil in y-Richtung aufweist. Eine weitere Fluidquelle 40 dient ebenfalls zum Einbringen einer zusätzlichen Menge von Fluid und wirkt sich auf die örtliche Geschwindigkeits- und Druckverteilung aus. Eine Fluidsenke 41 ist im Bereich der zweiten Querschnittsänderung angeordnet und dient dazu, um einen grossen

Anteil des in den Spindelkanals eingebrachten Fluids abzuführen. Das sich im Spindelkanal 45 befindliche Garn 46, von dem nur ein Abschnitt dargestellt ist, ist von dieser Massnahme nicht betroffen und wird durch den engen Bereich des Spindelkanals 45 abgeführt.

[0047] Figur 7 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung 1 in einer seitlichen Schnittdarstellung. Diese Vorrichtung weist eine Spindel 32 auf, die einen ersten und einen zweiten konzentrisch angeordneten ringförmigen Kanal 50, 51 aufweist. Der erste ringförmige Kanal 50 dient zum Speisen von Fluidkanälen 40 mit Luft. Bei den Fluidkanälen 40 handelt es sich bei der gezeigten Ausführungsform um schräg zur Achse 47 angeordnete Bohrungen 40 in einem inneren Rohr 49.

[0048] Der zweite ringförmige Kanal 51 dient zum Abführen von Fluid (Luft) aus dem Innern des Spindelkanals 45 über Fluidkanäle 41. Bei den Fluidkanälen 41 handelt es sich hier um im wesentlichen radial angeordnete Bohrungen 41. Die gezeigte Anordnung weist den Vorteil auf, dass der Entlüftungskanal nicht beeinflusst wird. Zudem eignet sich diese Ausführungsform für eine rotierende Spindel.

[0049] Der Spindelkanal 45 der gezeigten Anordnung weist einen konstanten Querschnittsverlauf auf. Alternativ kann der Verlauf aber auch variabel gestaltet werden.

[0050] Bei einer passenden Dimensionierung der ersten Fluidkanäle 40 und des Spindelkanals (Garnkanal) 45 sind die zweiten Kanäle 41, die als Abluftkanäle dienen, nicht zwingend erforderlich. Entsprechend ist es bei einer geeigneten Ausgestaltung der zweiten Kanäle 41 und des Spindelkanals 45 möglich, auf die ersten Kanäle 40 zu verzichten.

[0051] Es versteht sich von selbst, dass sich weitere Ausführungsformen durch eine Kombination der gezeigten Ausführungsformen ergeben.

40 Patentansprüche

1. Verfahren zur Beeinflussung des sich im Spindelkanal einer Spindel beim Wirbelstrom-Luft-Spinnverfahren sich ausbildenden Luftstromes durch strömungsaktives Verbinden des Spindelkanals mit dem Abluftkanal **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich derart um eine dosierende Beeinflussung des sich im Spindelkanal ausbildenden Luftstromes handelt, dass kein Fluid aus der Eintrittsmündung des Spindelkanals austritt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich um eine stationäre Spindel handelt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verbindung zwischen Spindel- und Abluftkanal derart besteht, dass Fluid nicht

durch die Eintrittsmündung vom Spindelkanal in den Abluftkanal geleitet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** soviel Fluid aus dem Spindelkanal geleitet wird, dass Fluid in die Eintrittsmündung des Spindelkanals eintritt. 5
5. Verfahren nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** ein strömungsaktives Verbinden des Spindelkanals (45) mit einer Fluidquelle (50) und/oder einer Fluidsenke (51). 10
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** soviel Fluid in den Spindelkanal (45) eingeleitet und/oder aus diesem abgesaugt wird, dass kein Fluid aus der Eintrittsmündung (35) des Spindelkanals (45) austritt. 15
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** soviel Fluid in den Spindelkanal (45) eingeleitet und/oder aus diesem abgesaugt wird, dass Fluid in die Einlassmündung (35) des Spindelkanals (45) eintritt. 20
8. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Anspruch 1-7 zur dosierenden Beeinflussung des sich im Spindelkanal (45) beim Wirbelstrom-Luft-Spinnverfahren bildenden Luftstromes, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Spindelkanal (45) und dem Abluftkanal (23) mindestens ein, vorzugsweise mehrere bis eine Vielzahl strömungsaktiver Verbindungsgänge (40) vorgesehen werden. 25
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsgänge im Spindelkanal (33) der Spindel (32) angeordnete Bohrungen (40) sind. 30
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrungen (40) einen Versatz in Richtung Längsachse (47) zwischen Spindelkanal (45) und Abluftkanal (23) aufweisen. 35
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl von Bohrungen (40) radial-symmetrisch angeordnet sind. 40
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (32) oder der Spindelkanal (33) aus einem fluiddurchlässigen Sintermaterial besteht. 45
13. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (32) oder der Spindelkanal (33) aus einem fluiddurchlässigen, metalli-

schen Sintermaterial besteht.

14. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (32) oder der Spindelkanal (33) aus einem fluiddurchlässigen, keramischen Sintermaterial besteht. 5
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die strömungsaktiven Verbindungsgänge (40) so angeordnet sind, dass sich eine strömungsaktive Zone von der Einlassmündung (35) des Spindelkanals (45) über den Spindelkanal (33) in einer Länge entsprechend 10 Mal den Einlassmündungsdurchmesser erstreckt. 10
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teil der Spindel (32) mit der strömungsaktiven Zone austauschbar ausgestaltet ist. 15
17. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Bohrung (40, 41) gegenüber der Achse (y) des Spindelkanals (45) geneigt ist. 20
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Bohrung (40, 41) derart geneigt ist, dass durch diesen eingebrachtes Fluid eine Richtungskomponente (+y) aufweist, die in Laufrichtung eines Garns (46) weist. 25
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Bohrung (40, 41) tangential in den Spindelkanal (45) einmündet, derart dass Fluid im Spindelkanal (45) einen Drall aufweist. 30
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Speisekanal (50, 51) vorhanden ist der zum Einspeisen von Fluid in den mindestens einen Fluidkanal (40) oder zum Absaugen von Fluid aus dem mindestens einen Fluidkanal (41) dient. 35
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (32) eine torpedoähnliche Ausgestaltung aufweist und über mindestens eine Strebe (52, 53) im Faserführungskanal gehalten ist. 40
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spindel (32) mindestens einen konzentrisch angeordneten Kanal (50, 51) aufweist, der zum Einblasen oder Absaugen von Fluid in oder aus mindestens einem Fluidkanal (40, 41) dient. 45
23. Vorrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekenn-**

zeichnet, dass die Spindel (32) um ihre Achse drehbar ausgestaltet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

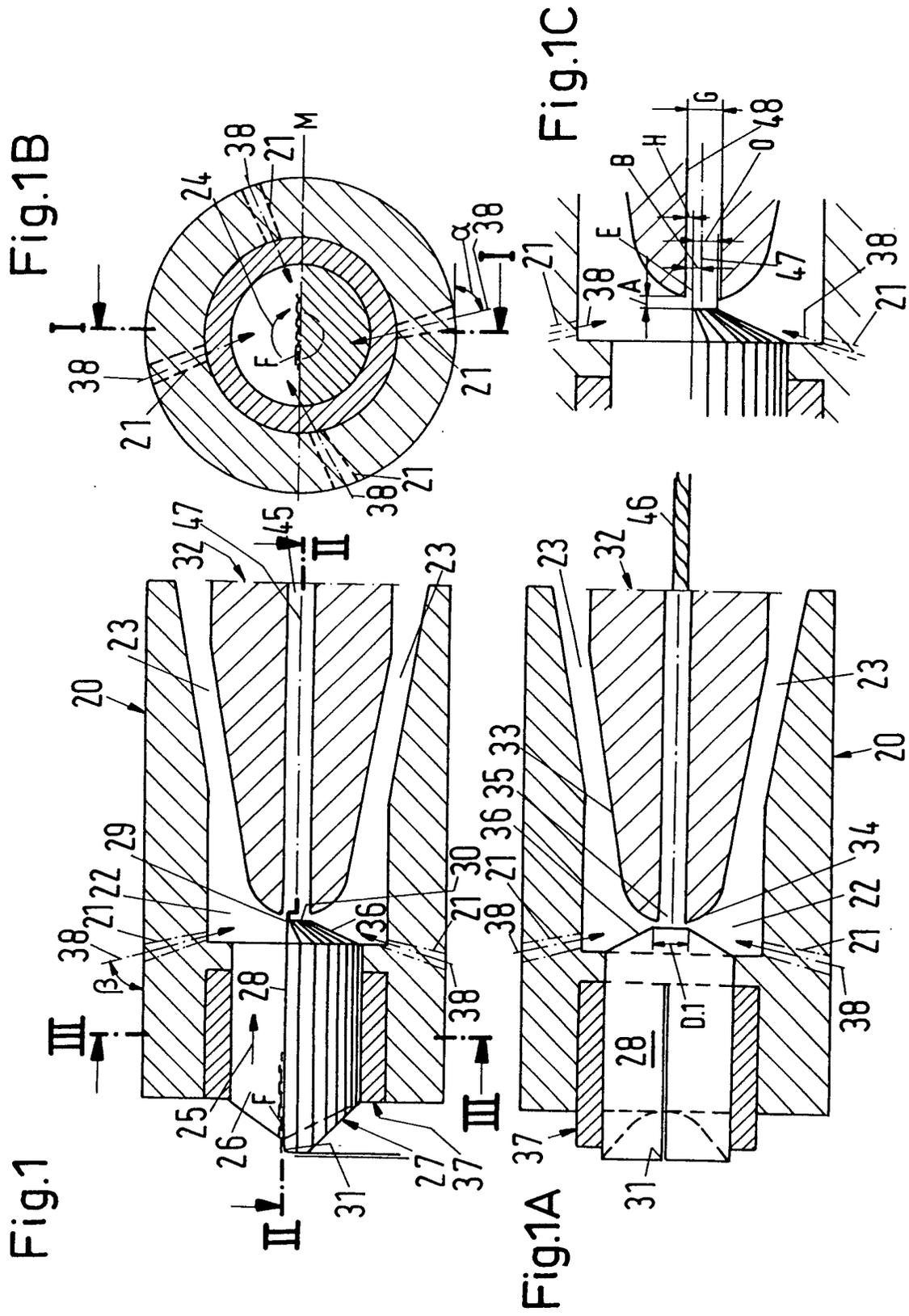


Fig.5

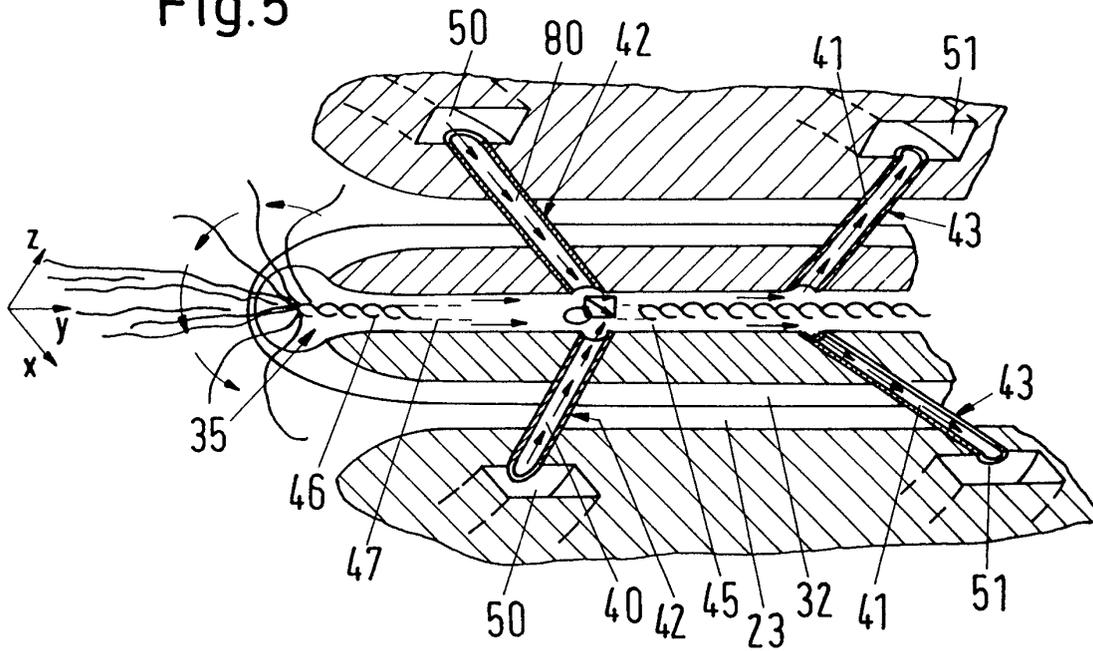


Fig.6

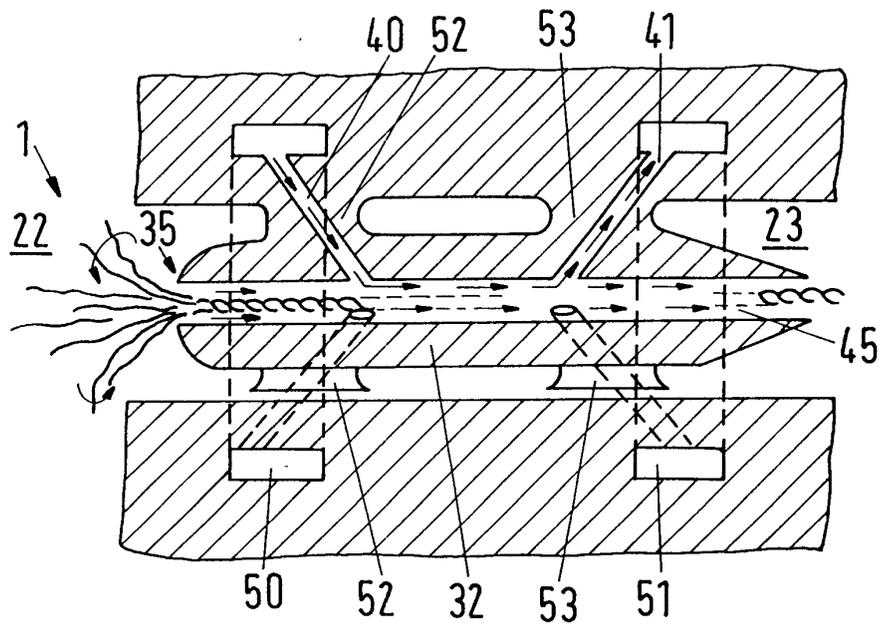


Fig.7

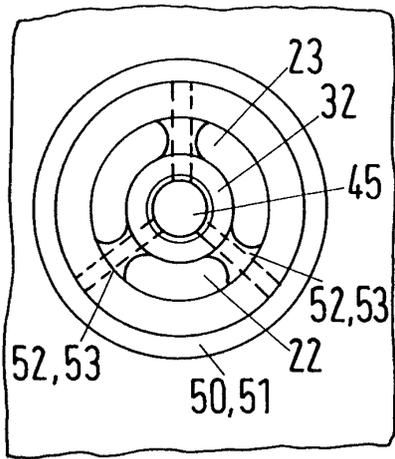


Fig.8A

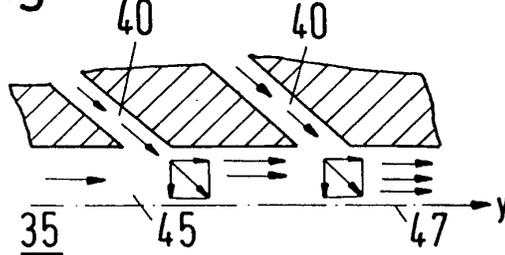


Fig.8B

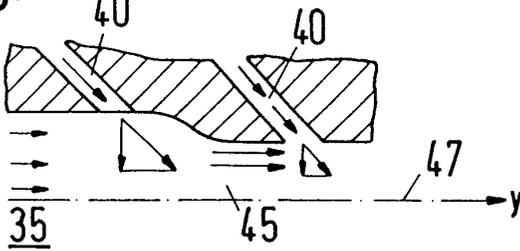


Fig.8C

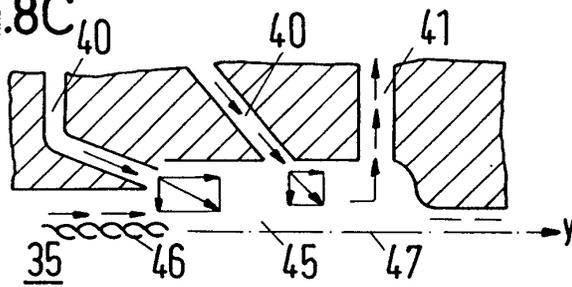


Fig.9

