

Fig.1b

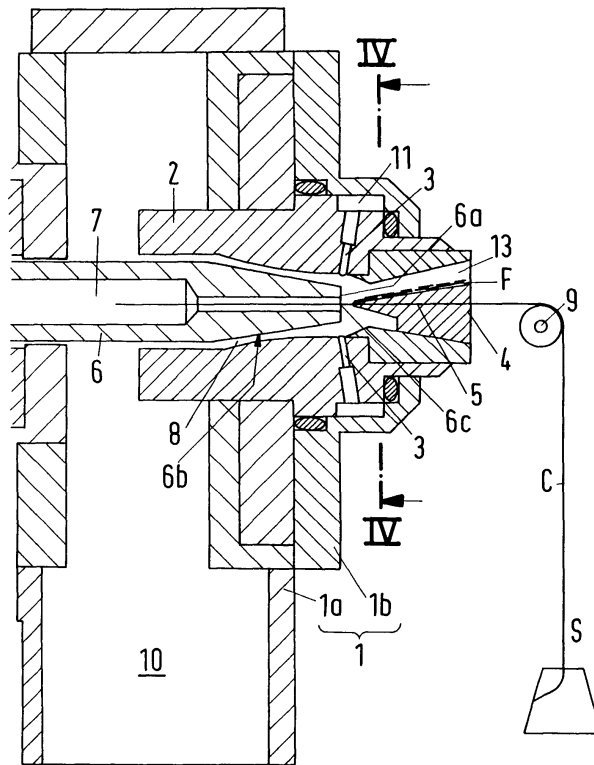
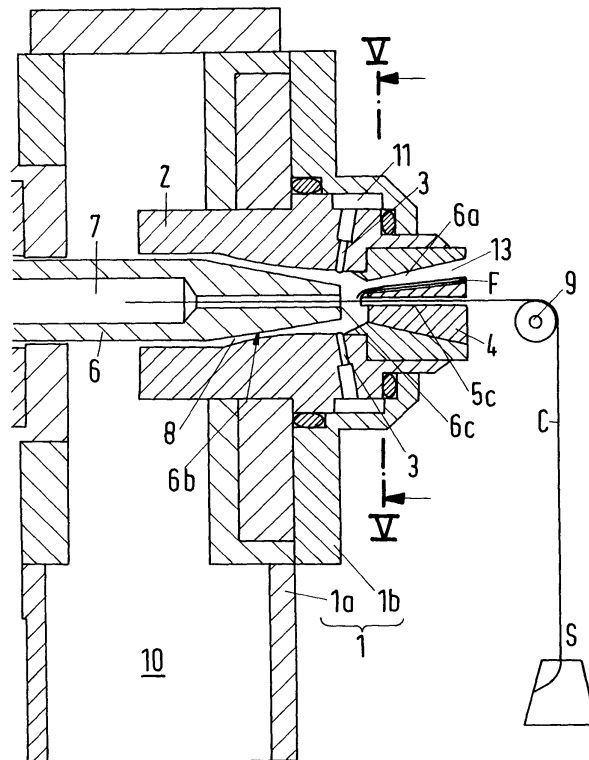


Fig.1c



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband welcher mindestens einen separat zugeführten endlosen Faden zu einem Core-Garn umspinn, umfassend einen Faserführungs kanal mit einer Faserführungsfläche zur Führung der Fasern des Faserverbands und eine Führungsvorrichtung zur Führung des Endlosfadens in eine Einlassmündung eines Garnführungs kanals, weiter umfassend eine Fluideinrichtung zur Erzeugung einer Wirbelströmung um die Einlassmündung des Garnführungs kanals. Eine Vorrichtung zur Herstellung eines Core-Garns ist aus DE 198 04 341 bekannt. Es handelt sich dabei um eine Ringspinnvorrichtung, mit welcher mindesten ein endloser Faden dem gestreckten Faserband zugeführt und zusammen zu einem Garn versponnen wird. Es ist jedoch nicht bekannt, ein Core-Garn durch Fluidführung herzustellen. Eine Vorrichtung zur Herstellung eines Garns aus Stapelfasern mittels Fluidführung ist deshalb Aufgabe der Erfindung.

Eine Vorrichtung, in welcher die Fasern für die Einbindung der vorderen Faserenden durch den hinteren 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 Garnführungs kanal zentrisch angeordneter Dorn vorgesehen, um welchen die zugelieferten Fasern spiralförmig in Richtung zum Garnführungs kanal verlaufen, um versponnen zu werden. Diese zentrale Einrichtung verhindert das Einbringen eines Endlosfadens oder mehrerer solcher, der oder die zwingend durch das Zentrum des Garnführungs kanals verlaufen müssen.

Die Aufgabe wird im Wesentlichen dadurch gelöst, dass eine Faserführungsfläche zu einer Spindel mit einem Garnführungs kanal hin weist, über und durch welche die Fasern in einer im Wesentlichen flach nebeneinander liegenden Formation gegen die Einlassmündung des Garnführungs kanals geführt werden und das Faserführungselement mit der Faserführungsfläche zusätzlich eine in ein Faser- und Fadenführungsmittel eingelassene Führung für den mindestens einen Endlosfaden aufweist, sodass dieser mindestens eine Endlosfaden von den Fasern an der Spindel umspinnen werden kann.

[0002] Nähere Angaben zur Lösung und vorteilhafte Ausführungsformen sind im Beschreibungsteil mit den Figuren beschrieben.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich Ausführungswege darstellenden Zeichnungen näher erläutert.

[0003] Es zeigt:

Fig. 1a-1c Ausschnittsweise und in schematischer Form die wesentlichen Teile einer

Vorrichtung zur,open-end' Core-Garn-Herstellung mit Zuführung eines Endlosfadens. Die Faserzuführung ist hier nicht gezeigt, sie wird im Zusammenhang mit den Figuren 2, 2a-c besprochen.

Fig. 2, 2.1

die Erfindung gemäss Figur 1a und 1b im Wesentlichen gemäss den Schnittlinien I-I (Fig. 2b) bzw. den Schnittlinien I'-I' in Fig. 2b.1, wobei ein mittleres Element nicht geschnitten dargestellt ist

Fig. 2a, 2a.1

einen Schnitt gemäss den Schnittlinien II-II von Fig. 2 bzw. II'-II' von Fig. 2.1

Fig. 2b, 2b.1

einen Querschnitt gemäss den Schnittlinien III-III von Fig. 2 bzw. III'-III' von Fig. 2.1

Fig. 2c

einen Ausschnitt aus Fig. 2, vergrössert dargestellt

Fig. 3a, 3b

Vorrichtungsvorschläge zum Einlegen der Endlosfaser im Zusammenhang mit Fig. 2 und 2b in schematischer Darstellung.

[0004] **Figur 1a-c** zeigt ein Gehäuse 1 mit den Gehäuseteilen 1a und 1b mit einem darin eingebauten Düsenblock 2, welcher Strahldüsen 3 enthält, mittels welchen eine vorgenannte Wirbelströmung erzeugt wird, sowie ein sogenanntes Faser- und Fadenführungsmittel 4, hier mit einer Förderfläche zur Förderung der Fasern F gezeichnet, mit einer darin eingelassenen Führung 5 für einen über eine Umlenkrolle 9 ab einer Spule S abziehbaren Endlosfaden C, z. B. ein Endlosfilament, ein Stapelfasergarn, ein Mono- oder Multifilament, zur Herstellung eines Core-Garns.

Die Strahldüsen 3 erzeugen die Wirbelströmung für den Drall durch welchen die über das Faserführungsmittel 4 zugelieferten Fasern F in einem Drehsinn um die Stirnseite 6a der sogenannten Spindel 6 gedreht und in einen Garnführungs kanal 7 der Spindel 6 hineingeführt werden. Die Fasern F werden in einem Faserführungs kanal 13 auf der vorgenannten Förderfläche des Faser- und Fadenführungsmittels 4 aufgrund einer eingesaugten Luft gegen die Stirnseite 6a der Spindel 6 gefördert. Die eingesaugte Luft erfolgt aufgrund einer Injektorwirkung der Strahldüsen 3, welche derart vorgesehen sind, dass einerseits der genannte Luftwirbel erzeugt, aber andererseits auch Luft durch den Faserführungs kanal 13 gesaugt wird. Diese Luft entweicht einem Konusteil 6b der Spindel 6 entlang durch einen Entlüftungshohlraum 8 in einen Luftauslass 10. Die Druckluft für die Strahldüsen 3 wird mittels eines Druckluftverteils 11 den Strahldüsen gleichmässig zugeführt.

Weiter unten wird darauf eingegangen, wie der Endlosfaden C in die Vorrichtung eingelegt werden kann. Die Führung 5 für den Endlosfaden C ist so ausgerichtet, dass sie zentrisch bzw. dass der geführte Endlosfaden C zentrisch in die Einlassmündung 6c der Spindel 6 eingeführt wird.

[0005] Das Faser- und Fadenführungsmittel 4 ist vorzugsweise so gestaltet, dass die Faserführungsfläche 28 horizontal zu liegen kommt, wie in **Figur 1a** gezeichnet, oder aber das Faser- und Fadenführungsmittel 4 ist gegen die Stirnseite 6a der Spindel hin, z. B. an allen, oder nur an einigen Seiten, verjüngend geformt wie in **Figur 1b**. Das weist den Vorteil auf, dass die Fasern F bereits sehr zentral zur Stirnseite 6a gerichtet zur Einlassmündung 6c gelangen. Die in das Faser- und Fadenführungsmittel 4 eingelassene Führung 5 kann in beiden Fällen eine Nut zur Aufnahme des Endlosfadens C oder eine durchgehende Bohrung durch das Faser- und Fadenführungsmittel 4 sein, durch welche der Endlosfaden C hindurchgeführt wird. Anstatt das Faser- und Fadenführungsmittel 4 stark verjüngend zu formen, kann als weitere Möglichkeit ein rohrähnliches Element 5c, z. B. ein mit einer durchgehenden Öffnung versehenes Röhrchen im Faser- und Fadenführungsmittel 4 vorgesehen sein (**Figur 1c**), welches vorzugsweise näher an der Einlassmündung 6c liegt, und durch welches der Endlosfaden C zentral zur Einlassmündung 6c geführt wird. Falls das rohrähnliche Element 5c nur einen Teil der Führung 5 ist, so kann die restliche Führung 5 im Fadenführungsmittel 4 als Nut oder Bohrung gestaltet sein. Ist das Faser- und Fadenführungsmittel 4 zur Stirnseite 6a der Spindel 6 hin verjüngend gestaltet bzw. mit einem rohrähnlichen Element 5c versehen, so sind die Fasern F bereits am Ende des Faser- und Fadenführungsmittel 4 bzw. dem rohrähnlichen Elements 5c schon sehr zentral zum Garnführungs kanal 7 hin gerichtet.

[0006] In den **Figuren 2, 2a und 2c** erkennt man eine Faserabgabekante 29, welche sehr nahe an einer Einlassmündung 35 eines Garnführungs kanals 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 Garnführungs kanals 45 und dieser genannten Mittellinie 47 angeordnet.

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 30 % des genannten Durchmessers G.

[0007] Im Weiteren weist die Faserabgabekante 29 eine Länge D.1 (**Fig. 2a**) auf, welche in einem Verhältnis von 1:5 zum Durchmesser G des Garnführungs kanals 45 steht und von einer Stirnfläche 30 eines Faserförder elements 27 (gemäß **Figur 1a-c** das Faser- und Fadenführungsmittel 4) 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 Ab-

stand H zwischen der Ebene E und der gegenüberliegenden Innenwand 48 des Garnführungs kanals 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.

[0008] Das Faserförder element 27 weist ferner eine Führung 5.1 (eine Nut, **Fig. 2b**) bzw. 5.2 (eine Bohrung, **Fig. 2b.1**) zur Führung des Endlosfadens C auf und ist in einem im Düsenblock 20 aufgenommenen Tragelement 37 geführt und bildet mit diesem Tragelement einen Faserführungs kanal 26 bildenden Freiraum und weist am Eingang eine Faseraufnahmekante 31 auf, um welche die Fasern geführt werden, die von einer Faserförderwalze 39 zugefördert werden. Diese Fasern werden von der Faserförderwalze 39 mittels eines Saugluftstroms von der Förderwalze abgehoben und durch den Faserführungs kanal 26 gefördert. Der Saugluftstrom entsteht durch einen in Strahldüsen 21 mit einer Blastrichtung 38 erzeugten Luftstrom, aufgrund einer Injektorwirkung.

[0009] Diese Strahldüsen sind, wie in den **Figuren 2 und 2b** 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 Faserförder elements 27 entlang und um Spindel frontflächen 34 herumdreht, um wie anschliessend erwähnt, ein Garn im Garnführungs kanal 45 der Spindel 32 zu bilden. Die Faserführungsfläche 28 weist in Faserführungsrichtung eine Vertiefung 5.1 zur Führung des Endlosfadens C auf (**Fig. 2a** von oben, **Fig. 2b** im Schnitt). In diese Vertiefung 5.1 wird der Endlosfaden C eingelegt und anschliessend von den Fasern F umspinnen.

[0010] Der von den Düsen 21 in einer Wirbelkammer 22 erzeugte Luftstrom entweicht einem Spindelkonus 33 entlang durch einen sich um eine sogenannte Spindel 32 (Nr. 6 in **Fig. 1a-c**) gebildeten Entlüftungs kanal 23 in die Atmosphäre oder in eine Saugeinrichtung. Zur Bildung eines Core-Garns 46 werden die von der Faserförderwalze 39 angelieferten Fasern F mittels des genannten Saugluftstroms im Faserführungs kanal 26, wie erwähnt, von der Faserförderwalze 39 abgehoben und auf der Faserführungsfläche 28 in einer Förderrichtung 25 zusammen mit dem Endlosfaden C gegen die Faserabgabekante 29 geführt. Von dieser Abgabekante werden die einen Enden der Fasern durch die Spindel einlassmündung 35 in den Garnführungs kanal 45 geführt, während die anderen, zweiten Enden 49 dieser Fasern umklappen, sobald diese zweiten Enden frei und vom sich drehenden Luftstrom erfasst werden. Beim Weiterfördern der Fasern im Garnführungs kanal 45 um den Endlosfaden C herum entsteht auf diese Weise ein Core-Garn 46, welches einen Garncharakter ähnlich dem Ringgarn aufweist.

[0011] Dieser Vorgang ist ähnlich auch in den **Figur-**

ren 2.1 bis 2b.1 dargestellt. Darin ist ersichtlich, dass die mit der Faserförderwalze 39 angelieferten Fasern F zusammen mit dem hier durch eine Bohrung 5.2 im Faserförderelement 27 geführten Endlosfaden C (Fig. 2.1 von der Seite; Fig. 2b.1 im Schnitt) in der Förderrichtung 25 auf der Faserführungsfläche 28 gegen die Faserabgabekante 29 geführt werden, und zwar wie aus Figur 2a.1 gezeigt, mittels eines konvergierenden Faserstroms, welcher zunehmend gegen die Einlassmündung 35 eingeschnürt wird. Diese Einschnürung erfolgt deshalb, weil die vorderen Enden in Laufrichtung der Fasern gesehen, welche bereits im gedrehten Garn 46 eingebunden sind, die Tendenz haben, in Richtung Einschnürung zu wandern, so dass weiter hinten liegende zweite Enden von Fasern ebenfalls in Richtung Einschnürung verschoben werden. Dies geschieht jedoch nur solange, bis die zweiten Enden 49 der Fasern F vom genannten Luftwirbel erfasst, um die Spindelfrontfläche 34 herumgedreht und mit der Fadenabzugsgeschwindigkeit in die Einlassmündung 35 gezogen werden und dabei den für die Garnbildung notwendigen Drall erhalten.

[0012] In der Figur 2a.1 ist die Breite d.1 mittels strichpunktierter Linien erweitert dargestellt. Dies einerseits um zu zeigen, dass diese Breite erweitert werden kann, andererseits um darzustellen, dass diese erweiterte Breite d.1 unter Umständen die in Figur 2a gezeigte Wirbelkammer 22 verkleinert, wenn nicht sogar störend verändert, indem sich der Wirbelstrom darin nicht mehr so entwickeln kann, dass die Faserenden 49 mit der gewünschten Energie vom Wirbelstrom erfasst werden können. Dies muss mit empirischen Versuchen ermittelt werden.

[0013] Die vorerwähnte Garnbildung geschieht nach Beginn eines Anspinnvorgangs irgend welcher entsprechender Art, beispielsweise in welchem ein Garnende eines bereits bestehenden Garns zurück durch den Garnführungs kanal 45 in den Bereich der Spindeleinlassmündung 35 so weit geführt wird, dass Fasern dieses Garnendes vom sich bereits drehenden Luftstrom so weit geöffnet werden, dass neu durch den Faserführungs kanal 26 zugeführte Enden von Fasern von diesem sich drehenden Faserverband erfasst werden können. Durch erneutes Abziehen des eingeführten Garnendes werden die nachfolgenden Teile der neu zuge-
 45
 lieferten Fasern, die sich bereits um die im Mündungsteil des Garnführungs kanals befindlichen Enden herumwinden können, mitgezogen, so dass in der Folge das vorerwähnte Garn mit einem im Wesentlichen vorgegebenen Ansatz erneut gesponnen werden kann. Zu Beginn des Anspinnvorgangs kann mit der vorgeschlagenen Vorrichtung der Endlosfaden C von einem Ende der Spinnvorrichtung her durch das Faden- und Faserführungsmittel (4) und durch den Garnführungs kanal (46) eingeschossen werden, so dass er am anderen Ende gefasst und z. B. an einen Wickel angebracht werden kann. Weiter unten werden anhand von schematischen Darstellungen Vorrichtungsvorschläge beschrieben, mit

denen der Einschiess- und der Einlegevorgang wesentlich vereinfacht werden kann.

[0014] Die Faserführungsfläche 28 bzw. die Faserabgabekante 29 kann unterschiedlich geformt sein, z. B. konkav, konvex oder gewellt. Diese Formen dienen der unterschiedlichen Faserführung auf der Faserführungsfläche 28 und sind je nach Faserart und Faserlänge empirisch zu ermitteln. Dabei hat sich ergeben, dass sich konkav für sog. "schlüpfrige Fasern" und konvex für sog. "klebrige" Fasern eignet. Dabei versteht man unter "schlüpfrigen" Fasern solche, welche eine schwache gegenseitige Adhäsion und unter "klebrigen" Fasern solche, welche eine gegenseitig stärkere Adhäsion aufweisen.

[0015] Figur 3a und 3b zeigen einen Lösungsvorschlag zur Modifikation der oben gezeigten Vorrichtung (Figuren zu 2ff.) für das Einlegen des Endlosfadens C vor dem Anspinnen. Zu sehen ist ein Düsenblock 20 entsprechend den Figuren 2 bzw. 2.1. In Figur 3a ist ein Teil 20' des Düsenblocks 20 inklusive Tragelement 37 entlang der Linie M entsprechend der Figur 2b aufklappbar und kann so abgehoben werden, dass die Faserführungsfläche 28 und die darin eingebrachte Nut 5.1 frei zugänglich sind. Ein Endlosfaden C zur Herstellung eines Core-Garns kann mühelos eingelegt werden, ohne dass er durch die Nut 5.1 eingefädelt werden muss. Im Falle der Führung 5 in Form einer Bohrung 5.2 wird, wie in Figur 3b schematisch dargestellt, ein Teil des Faserführungselements 27' entlang der Linie M' entsprechend der Figur 2b.1 nach unten weggeklappt. So wird die Bohrung 5.2 freigelegt und der Endlosfaden C kann eingelegt werden. Im Falle eines ins Fadenführungsmittel 4 eingesetzten rohrähnlichen Elements 5c, welches kürzer als das Fadenführungsmittel 4 ist, wird entsprechend auf der verbleibenden Länge des Fadenführungsmittels 4 vorhandenen Nut 5.1 oder Bohrung 5.2 ein oberer bzw. unterer Teil des Düsenblocks 20 weggeklappt. Durch das rohrähnliche Element 5c muss ein Endlosfaden C entsprechend der gängigen Technik eingefädelt oder eingeschossen werden; die Strecke wird durch ein kurzes, kleiner als das Fadenführungsmittel 4, rohrähnliches Element jedoch verkürzt und in den beiden anderen Fällen fällt der Einschiessvorgang vollständig weg.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband, welcher mindestens einen separat zugeführten endlosen Faden (C) zu einem Core-Garn (46) umspinn, **gekennzeichnet durch** ein Faserführungsmittel (4) mit einem Faserführungs kanal (13, 26) mit einer Faserführungsfläche (28) zur Führung von Fasern (F) des Faserverbands in eine Einlassmündung (6 c, 35) eines Garnführungs kanals (7, 45), weiter umfassend eine Fluideinrichtung zur Erzeugung einer Wirbel-

- strömung um die Einlassmündung (6 c, 35) des Garnführungskanals (7, 45), wobei die Faserführungsfläche (28) zum Garnführungskanal (7, 45) hinweist, über und **durch** welche die Fasern (F) gegen die Einlassmündung (6 c, 35) des Garnführungskanals (7, 45) führbar sind, weiter umfassend eine Führung (5, 5.1, 5.2, 5 c) für mindestens einen Endlofsaden (C), der von den Fasern (F) umsponnen wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannte Führung (5, 5.1, 5.2, 5 c) im Faser- und Fadenführungsmittel (4) enthalten ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Faserführungsfläche (28) des Faser- und Fadenführungsmittels (4) eine Faserabgabekante (29) aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Faser- und Fadenführungsmittel (4) zur Einlassmündung (6 c, 35) der Spindel (6, 32) hin verjüngend gestaltet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Faser- und Fadenführungsmittel (4) ein rohrähnliches Element (5 c) zum Führen mindestens eines Endlofsadens (C) beinhaltet.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1-5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führung (5) ein in die Faserführungsfläche (28) eingelassenes Nut (5.1) beinhaltet, deren Achse in Richtung Fadenlauf im wesentlichen fluchtend in die Achse des Garnführungskanals (7, 45) übergeht.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1-5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das rohrähnliche Element (5 c) eine unter der Faserführungsfläche (28) verlaufende Bohrung (5.2) ist, deren Achse in Richtung Fadenlauf im wesentlichen fluchtend in die Achse des Garnführungskanals (7, 45) übergeht.
8. Vorrichtung nach einem der Patentansprüche 1-7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Zweck des Einlegens mindestens eines Endlofsadens (C) Vorrichtungsteile am Fadenführungsmittel (4) von diesem wegbewegbar sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtungsteile über oder unter dem rohrähnlichen Element (5 c) des Fadenführungsmittels (4) von diesem wegbewegbar sind.
10. Vorrichtung nach Patentanspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtungsteile über einer Nut (5.1) des Fadenführungsmittels (4) von diesem wegbewegbar sind.
11. Vorrichtung nach Patentanspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtungsteile unter einer Bohrung (5.2) des Fadenführungsmittels (4) von diesem wegbewegbar sind.
12. Verfahren zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband, welcher mindestens einen separat zugeführten endlosen Faden (C) zu einem Core-Garn (46) umspinnt, mit einer Vorrichtung gemäss Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Fasern (F) des Faserverbandes mittels eines Faserführungskanals (13) und einer Faserführungsfläche (28) in eine Einlassmündung (6 c, 35) eines Garnführungskanals (7, 45) geführt werden und durch eine Fluideinrichtung zur Erzeugung einer Wirbelströmung um die Einlassmündung (6 c, 35) des Garnführungskanals (7, 45), um mindestens einen Endlofsaden (C) gesponnen werden, wobei der mindestens eine Endlofsaden (C) durch eine Führung (5), zur Einlassmündung (6 c, 35) des Garnführungskanals (7, 45) geführt wird.
13. Verfahren zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Endlofsaden C zum Anspinnen in ein Faser- und Fadenführungsmittel (4) eingelegt wird.
14. Verfahren zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Endlofsaden C zum Anspinnen in einen Garnführungskanal (7, 45) und in ein Faser- und Fadenführungsmittel (4) eingeschossen wird.
15. Verfahren zur Herstellung eines gesponnenen Fadens aus einem Faserverband nach Anspruch 12-14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Endlofsaden (C) zum Anspinnen zumindest teilweise durch ein Faser- und Fadenführungsmittel (4) durchgeführt wird.

Fig.1a

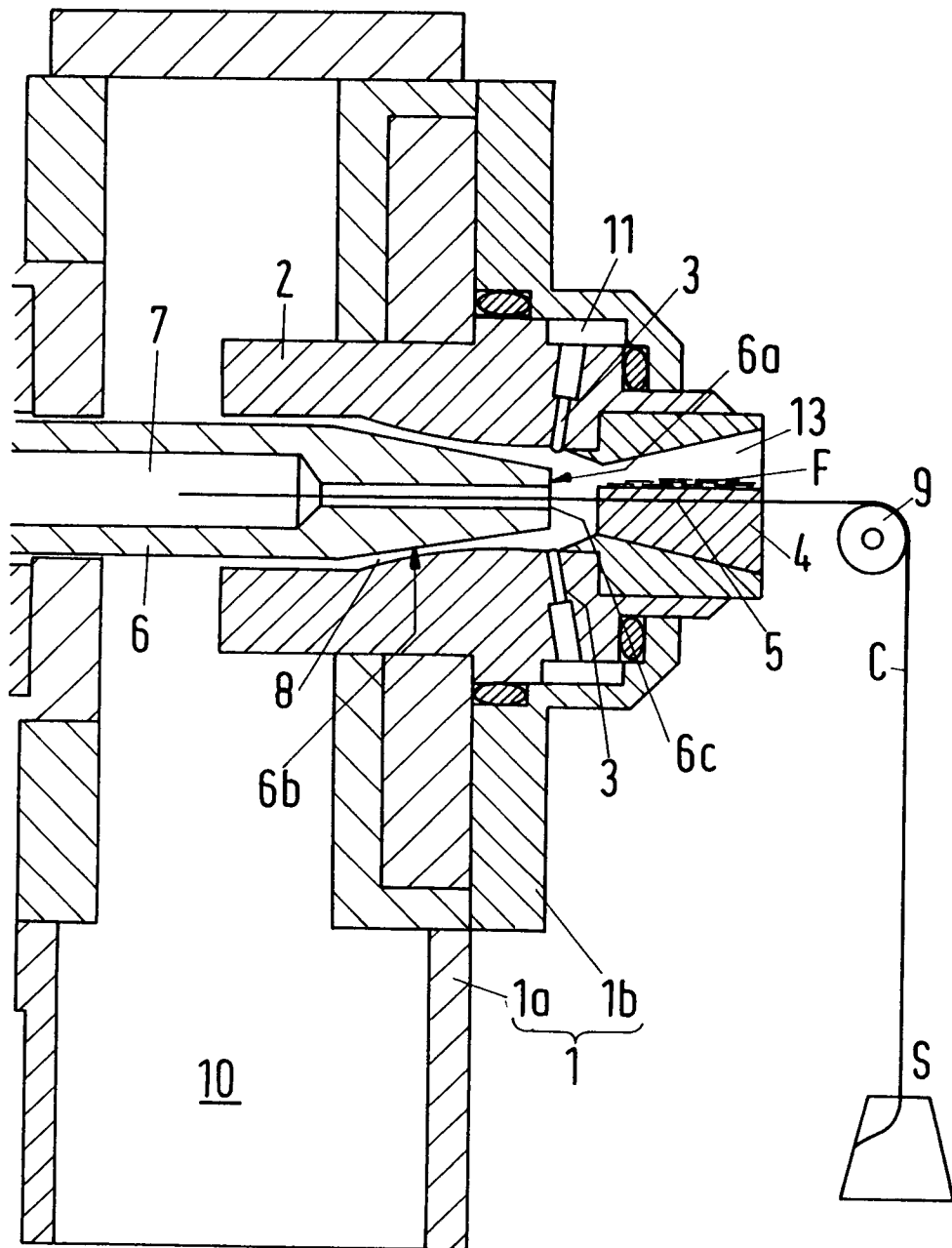


Fig.1b

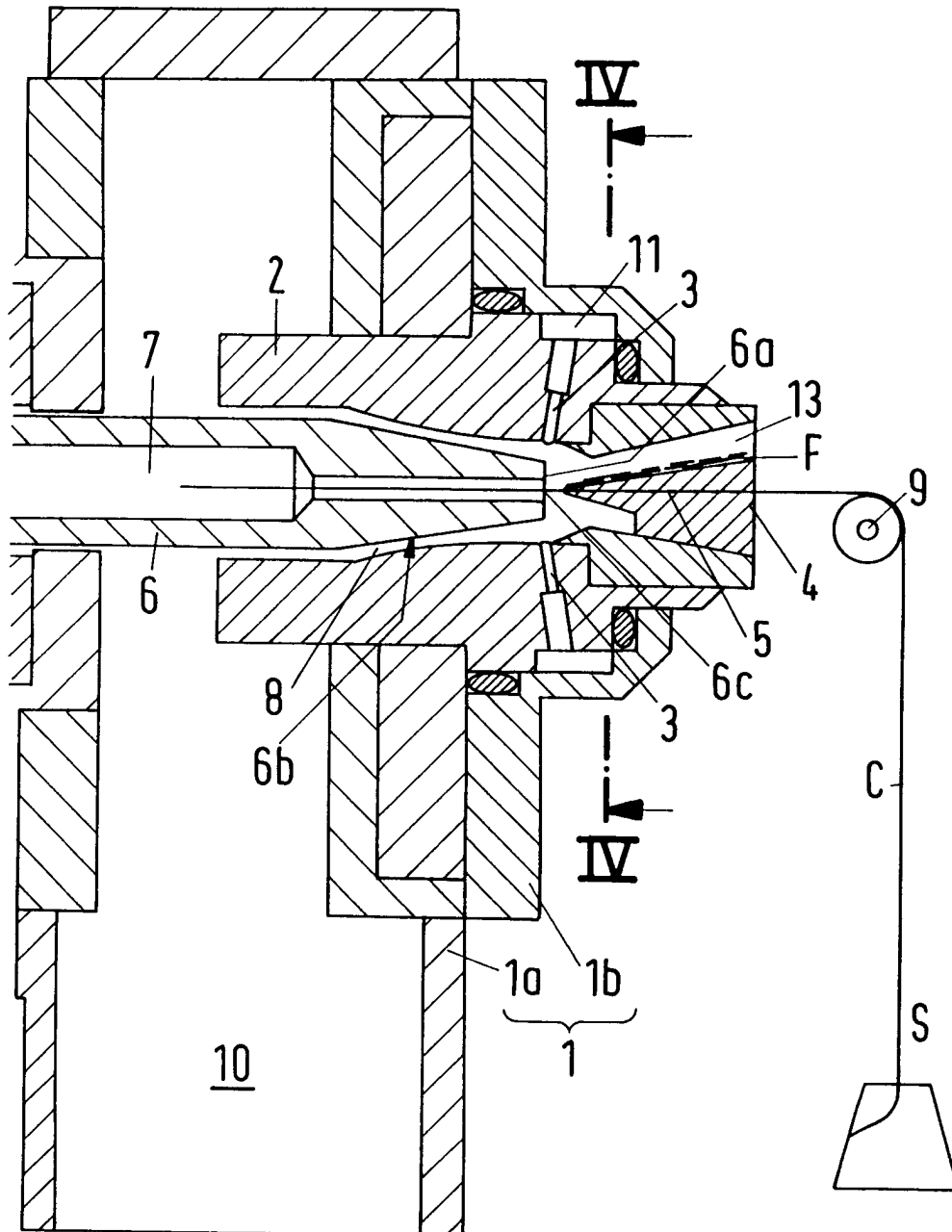


Fig.1c

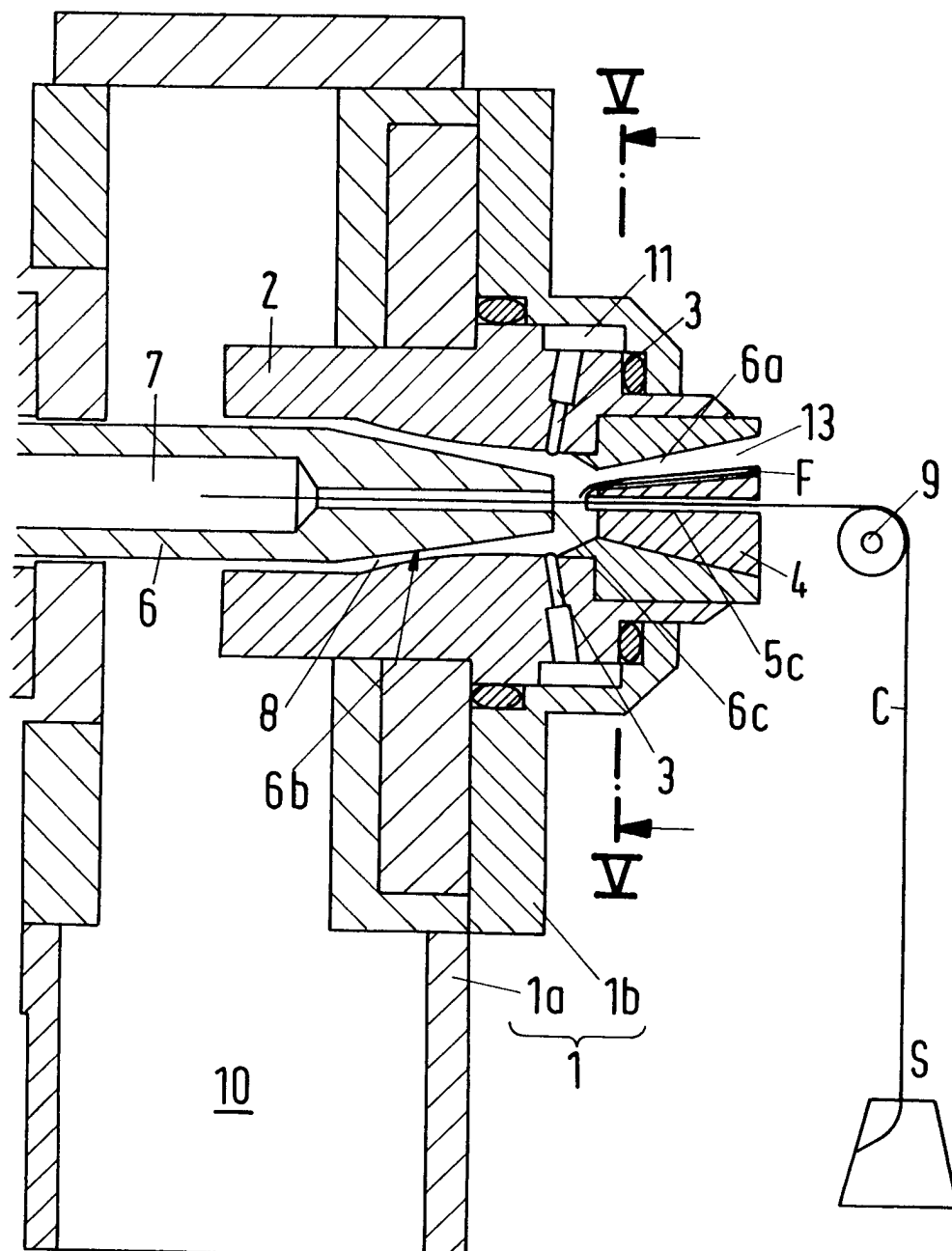


Fig.2 III I Fig.2b

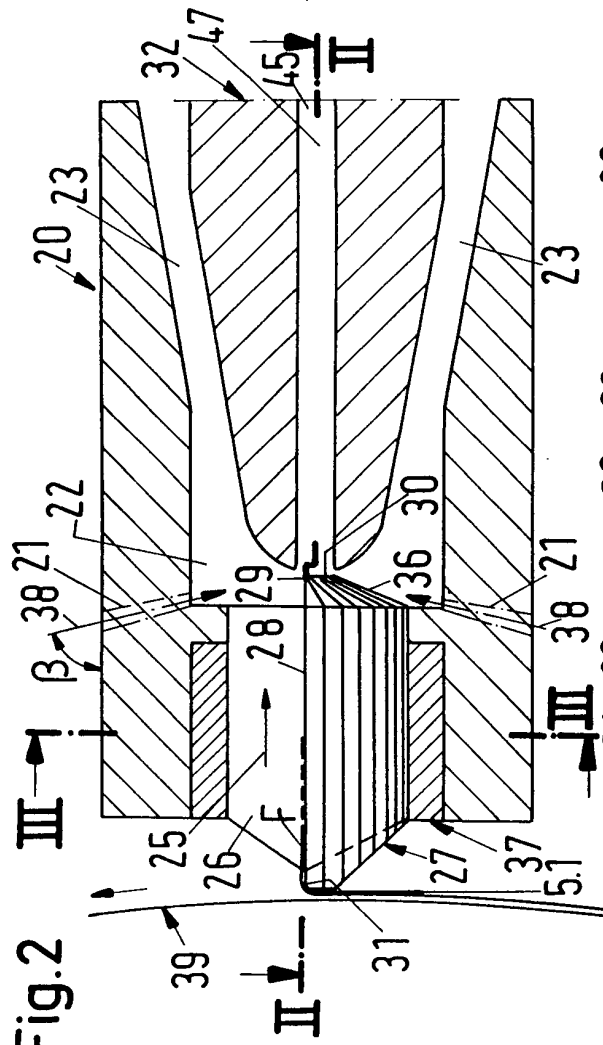


Fig.2a 38 Fig.2c

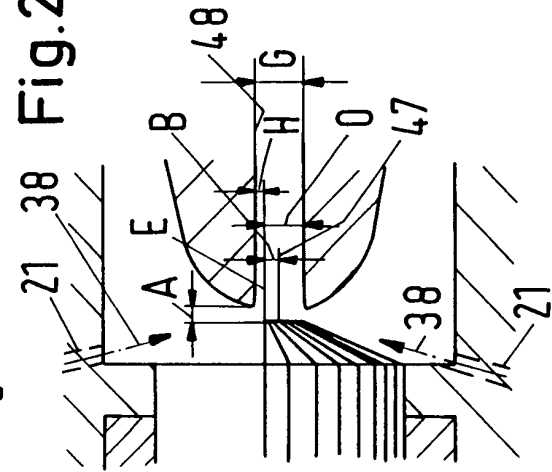
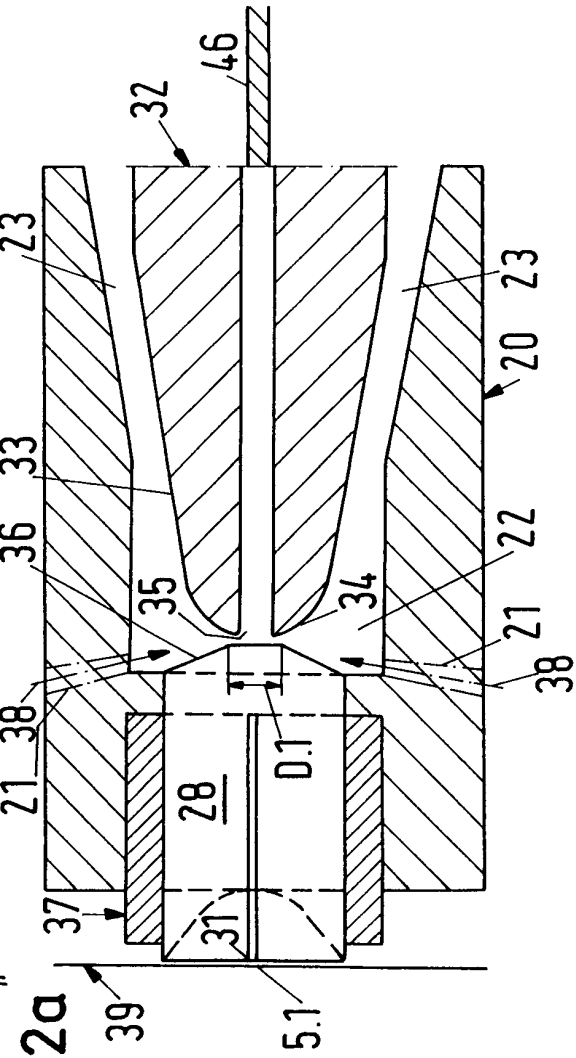


Fig. 2b.1

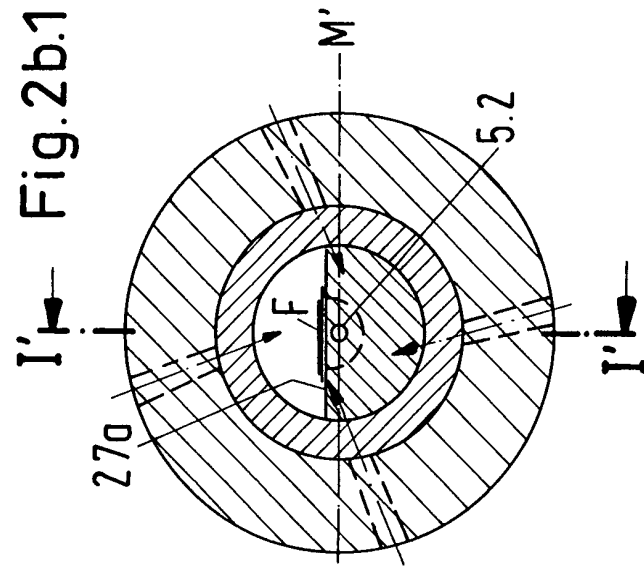


Fig. 2.1

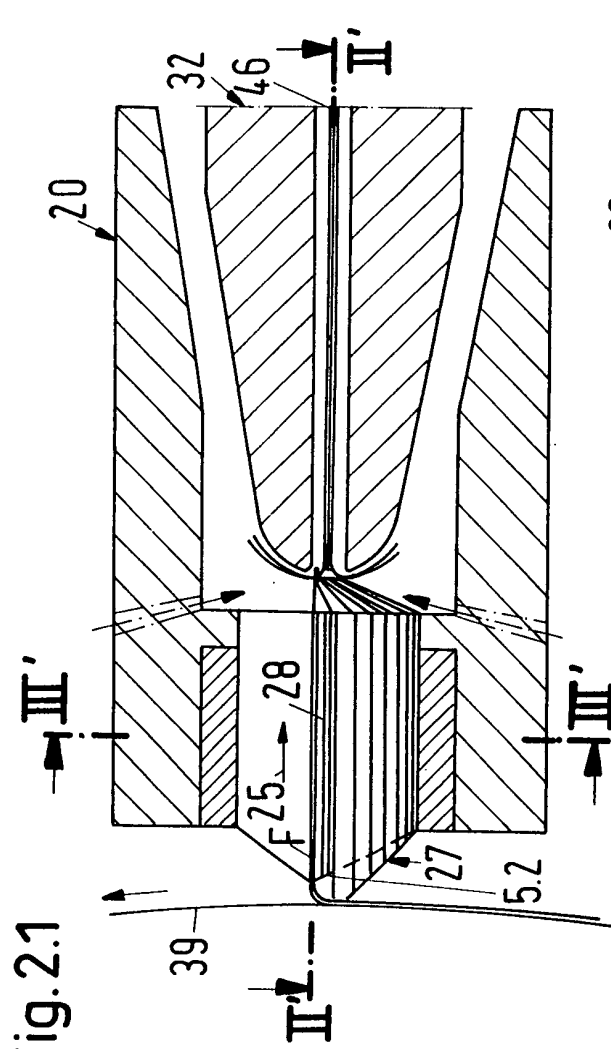


Fig. 2a.1

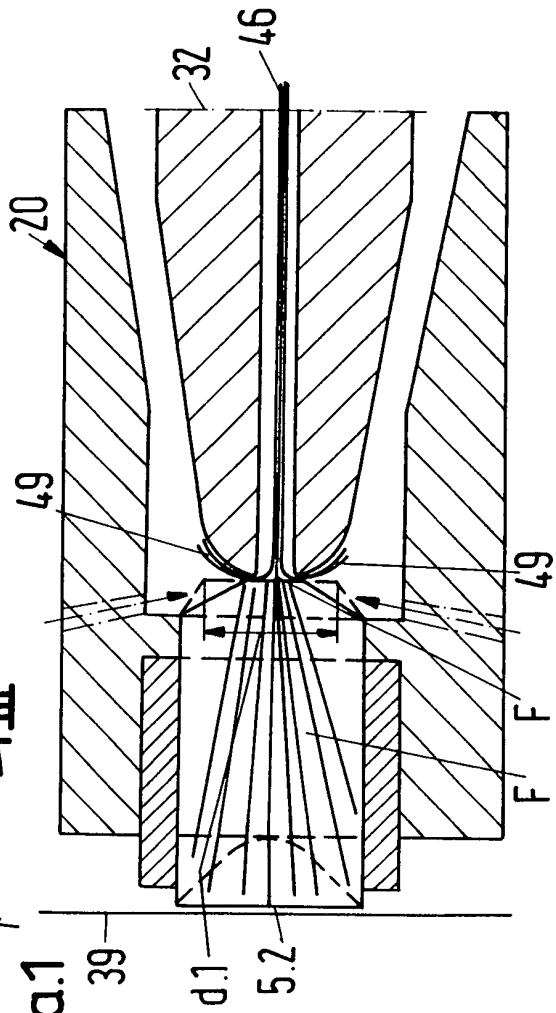


Fig.3a

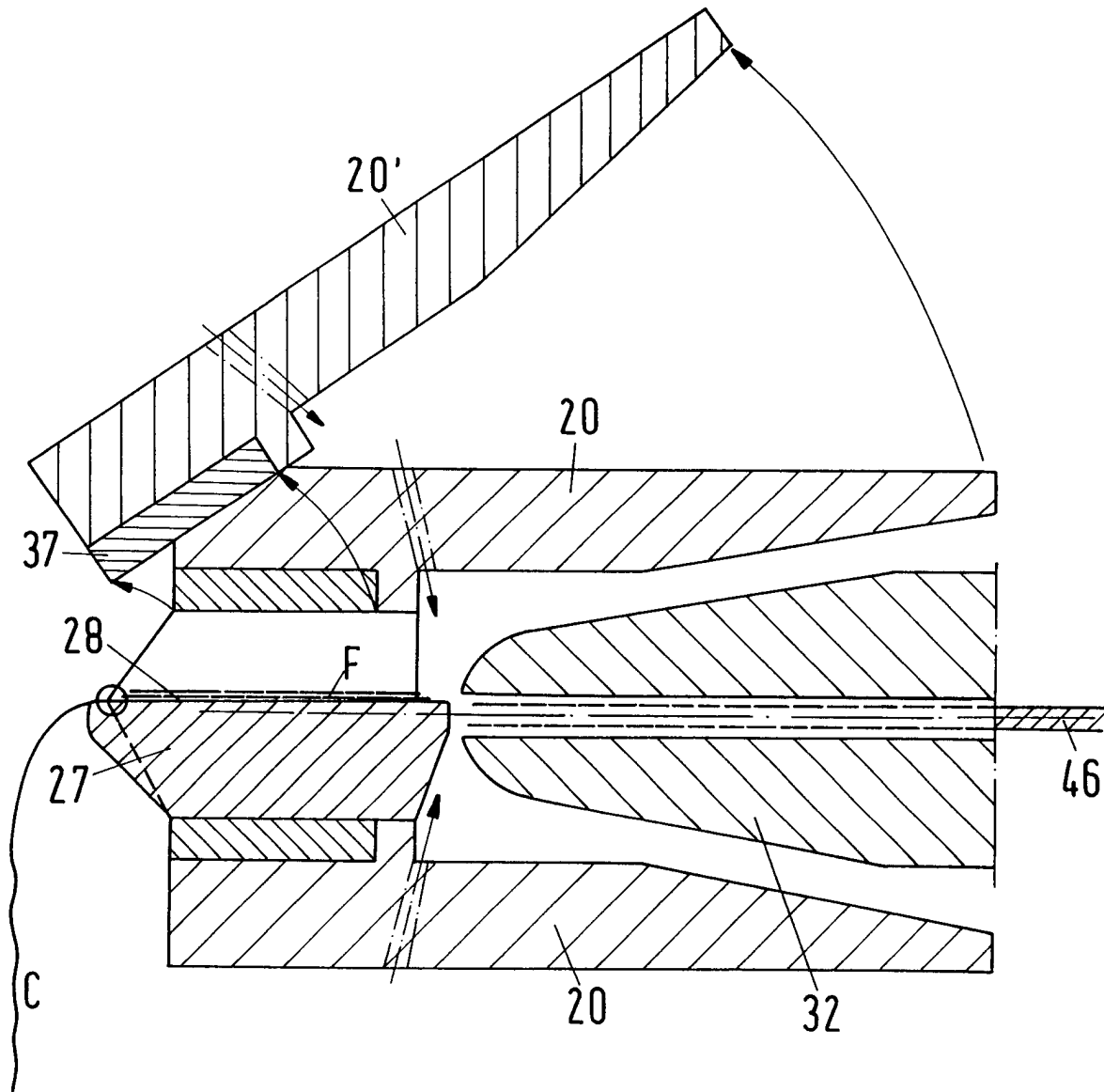


Fig.3b

