

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 397 967 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.12.2005 Patentblatt 2005/52**

(51) Int Cl.7: **A24D 3/02**

(21) Anmeldenummer: **03014817.5**

(22) Anmeldetag: **30.06.2003**

### (54) Herstellung von nichtschneidbaren Filterelementen

Production of non-cuttable filter elements

Fabrication d'éléments de filtre ne pouvant pas être découpés

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

(30) Priorität: **11.09.2002 EP 02020290**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.03.2004 Patentblatt 2004/12**

(73) Patentinhaber: **Hauni Maschinenbau AG  
21033 Hamburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Scherbarth, Thorsten  
21502 Geesthacht (DE)**

- **Horn, Sönke  
21033 Hamburg (DE)**
- **Rinke, Andreas  
238432 Bad Oldesloe (DE)**
- **Jahnke, Matthias  
21035 Hamburg (DE)**

(74) Vertreter: **Seemann, Ralph  
Patentanwälte Seemann & Partner,  
Ballindamm 3  
20095 Hamburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 226 765      FR-A- 1 330 957  
US-A- 3 822 710      US-A- 5 088 507**

**EP 1 397 967 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Filterelementen der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere für Multisegmentfilter, aus einem ersten Filterteil und wenigstens einem zweiten Filterteil. Ferner betrifft die Erfindung einen Filter, insbesondere Multisegmentfilter, sowie einer Einrichtung zum Herstellen von Filterelementen der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere für Multisegmentfilter mit einem ersten Filterteil und wenigstens einem zweiten Filterteil. Die Erfindung betrifft außerdem eine Maschine zur Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Multisegmentfilter.

**[0002]** Im Patent US-5 088 507 ist eine Vorrichtung zum Zusammenfügen von einer Aerosol erzeugenden Patrone und einer fertig gestellten Filterzigarette beschrieben. Hierbei wird die Patrone in die Zigarette eingeschoben, wobei nach Fertigstellung ein Stützröhrchen ausgeworfen wird.

**[0003]** Diese Vorrichtung ist allerdings nicht geeignet für die Herstellung von Filtersegmenten eines Multisegmentfilters, da in der offenbarten Vorrichtung nur Endprodukte zusammengefügt werden. Multisegmentfilter bestehen unter anderem aus fragilen, stoßempfindlichen Filterstücken, wobei die Filterstücke nicht von einem Umhüllungspapierstreifen umhüllt sind, sondern zu einer Gruppe von Filtersegmenten zusammengestellt werden, die anschließend z.B. in einem Strangverfahren zu einem Filterstrang geformt werden.

**[0004]** Für die Herstellung von Zigarettenfiltern, insbesondere Multisegmentfiltern, werden entsprechend den gewünschten Filtereigenschaften die Filterstäbe aus unterschiedlichen Basisfilterstäben hergestellt. Hierzu werden die Basisfilterstäbe geschnitten, gruppiert, in einer Filterstabmaschine umhüllt und zu mehrfach langen Filterstäben geschnitten.

**[0005]** Bei der Herstellung von Multisegmentfiltern werden unter anderem auch Hartfilterelemente verwendet. Hartfilterelemente bestehen entweder aus einem stoßempfindlichen und zerbrechlichen Material, weshalb eine sorgfältige Handhabung und Beförderung der empfindlichen Hartelemente bei der Filterherstellung von großer Bedeutung ist, oder aus einem nichtelastischen und nichtkomprimierbaren harten Material, wie z. B. eine extrudierte Kunststoffhülse oder Kapsel.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Filterelement für einen Mehrkomponentenfilter bereitzustellen, wobei es möglich sein soll, sensible und/oder nicht schneidbare Filterelemente, insbesondere Hartsegmente, auf einfache und sichere Weise mit einer weichen komprimierbaren Umhüllung zu versehen.

**[0007]** Gelöst wird diese Aufgabe mittels des Verfahrens der eingangs genannten Art durch das Ausführen der Verfahrensschritte:

- Anordnen eines Hülselements im ersten Filterteil,

- Einbringen des zweiten Filterteils in das erste Filterteil und

- Herausziehen des Hülselements.

**[0008]** Durch das Hülselement werden im ersten Filterteil ein Hohlraum und ein Kanal ausgebildet, durch den das zweite Filterteil eingeschoben wird. Das erste Filterteil kann beispielsweise aus Celluloseacetat bestehen, so dass nach Einführen eines Hartsegmentes (zweites Filterteil) das Hartsegment von einer komprimierbaren Hülle umgeben ist. Durch die Ausbildung eines definierten Hohlrums und Kanals können unterschiedliche (zweite) Filterteile bzw. Hartsegmente unabhängig von ihrer Beschaffenheit bzw. Oberfläche eingeführt und umhüllt werden. Bei der Herstellung des Filterelements aus dem ersten Filterteil und dem zweiten Filterteil besteht keine Beschränkung auf die Verarbeitung bestimmter Materialien. Durch das Hülselement können (zweite) Filterteile auch mit einer rauen Oberfläche eingeführt werden. Ferner bestehen auch keine Beschränkungen hinsichtlich des Materials des die Umhüllung bildenden ersten Filterteils. Beispielsweise kann das erste Filterteil aus einem kurzfasrigen Material bestehen, dessen Fasern nicht miteinander verklebt sind. Im Rahmen der Erfindung ist es ebenfalls denkbar, dass das erste Filterteil innen hohl d.h. ringförmig bzw. als hohler Ring ausgebildet ist. Durch die Verwendung des Hülselements wird eine exakte Positionierung des zweiten Filterteils mühelos erreicht, so dass eine gute Zentrität des Filterelements gegeben ist. Weiterhin wird eine saubere Verarbeitung unabhängig von den Materialeigenschaften eines oder beider Filterteile gewährleistet, so dass höhere Produktionsleistungen von bis zu 20.000 Filtersegmenten pro Minute erreicht werden.

**[0009]** Insbesondere wird vor Anordnen des Hülselements das Material des ersten Filterteils verdichtet, so dass das Hülselement anschließend einen Hohlraum im ersten Filterteil ausbildet.

**[0010]** Bevorzugterweise wird das Material des ersten Filterteils mittels eines Dornelements verdichtet.

**[0011]** Um den Reibungswiderstand zwischen dem Material des ersten Filterteils und dem Dornelement beim Eindringen des Dornelements in das erste Filterteil zu verringern, wird das Dornelement mit Ultraschall beaufschlagt, so dass das Dornelement leichter in das erste Filterteil eindringen kann.

**[0012]** Wenn das Dornelement eine reibungsarme Oberfläche, vorzugsweise eine keramische Beschichtung oder einen galvanischen Chrom-Überzug, aufweist, kann das Dornelement in das erste Filterteil mühelos eingeführt werden.

**[0013]** In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Dornelement das erste Filterteil, vorzugsweise rotierend durchdringt und in Kontakt mit dem Hülselement gebracht wird.

**[0014]** Nach Durchdringen des ersten Filterteils mit-

tels des Dornelements wird insbesondere dann zuverlässig ein Hohlraum im ersten Filterteil ausgebildet, wenn das Hülsenelement unter Kontakt mit dem Dornelement in das erste Filterteil eingeführt wird. Hierbei wird der Dorn zurückgefahren und das Hülsenelement bündig mit dem Dorn in das erste Filterteil eingeführt.

**[0015]** Das zweite Filterteil wird sicher in das erste Filterteil eingeschoben, wenn vorteilhafterweise das zweite Filterteil im Hülsenelement angeordnet wird. Nach Anordnung des zweiten Filterteils wird das Filterteil verschoben und im ausgebildeten Hohlraum des ersten Filterteils präzise positioniert.

**[0016]** Eine verbesserte Handhabung wird erreicht, wenn das erste Filterteil, insbesondere vor Verdichten des Materials des ersten Filterteils, fixiert wird.

**[0017]** Zur Weiterverarbeitung und Bereitstellung des hergestellten Filterelements für beispielsweise einen Multisegmentfilter wird nach Herausziehen des Hülsenelements die Fixierung des Filterelements gelöst.

**[0018]** Darüber hinaus ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass nach Entfernen des Hülsenelements das Filterelement an ein Fördermittel, insbesondere Fördertrommel, übergeben wird.

**[0019]** Vorteilhafterweise werden die Verfahrensschritte auf einer Fördertrommel, insbesondere eines Filtermoduls einer Maschine zur Herstellung von Filterstäben, vorzugsweise Multisegmentfiltern, ausgeführt.

**[0020]** Eine weitere Lösung der Aufgabe besteht in einem Filter, insbesondere Multisegmentfilter, der mit einem Filterelement versehen ist, wobei das Filterelement durch Ausführen der voranstehend beschriebenen Verfahrensschritte hergestellt ist.

**[0021]** Außerdem wird die Aufgabe gelöst mittels einer Einrichtung der eingangs genannten Art, die dadurch weitergebildet ist, dass ein Hülsenelement zur Ausbildung eines Hohlraums im ersten Filterteil und zum Einbringen des zweiten Filterteils in das erste Filterteil vorgesehen ist. Mittels dieser erfindungsgemäßen Einrichtung können nichtschneidbare Hartsegmente mit einer weichen Hülle versehen werden, wobei die Außenhülle komprimierbar ist.

**[0022]** Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein Dornelement zur Verdichtung des Materials des ersten Filterteils vorgesehen.

**[0023]** Insbesondere ist das Hülsenelement mit einer Aufnahme für das zweite Filterteil versehen, so dass auf sichere Weise auch jedes beliebige zweite Filterteil als Innenteil des Filterelements verwendet werden kann. Hierdurch ergibt sich eine große Variabilität in der Herstellung eines erfindungsgemäßen Filterelements.

**[0024]** Um einen Hohlkörper bzw. Hohlraum im ersten Filterteil auszubilden, sind das Hülsenelement und das Dornelement miteinander in Kontakt bringbar.

**[0025]** Das Dornelement lässt sich leicht in das erste Filterteil einführen, wenn das Dornelement mit Ultraschall beaufschlagbar ist. Dadurch wird der Reibungswiderstand verringert. Eine weitere Verringerung des Reibungswiderstands kann erreicht werden, wenn eine

vorbestimmte Dornform des Dornelements gewählt wird, z.B. eine zusätzlich aufgesetzte Spitze, so dass das Eindringen des Dornelements noch mehr erleichtert wird.

**[0026]** Bevorzugterweise weist das Dornelement eine reibungsarme Oberfläche, insbesondere eine keramische Beschichtung oder einen galvanischen Chrom-Überzug, auf.

**[0027]** Insbesondere ist ein Fixierungselement für das erste Filterteil vorgesehen, so dass sich das erste Filterteil durch die Umschließung nicht bewegt und somit eine Verdichtung des Materials erreicht wird.

**[0028]** Von Vorteil ist es ferner, wenn die Einrichtung als Fördermittel, insbesondere Fördertrommel, vorzugsweise eines Moduls zur Herstellung von Filterelementen, ausgebildet ist.

**[0029]** Außerdem wird die Aufgabe der Erfindung gelöst durch eine Maschine zur Herstellung von Filtern, insbesondere Multisegmentfiltern, der tabakverarbeitenden Industrie, die mit einer voranstehend beschriebenen, erfindungsgemäßen Einrichtung ausgestattet ist.

**[0030]** Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben, auf die im übrigen bezüglich der Offenbarung aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich verwiesen wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Vorderansicht auf ein Modul einer Multisegmentfiltermaschine;

Fig. 2a bis 2h schematisch den Verfahrensablauf zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Filtersegments;

Fig. 3 schematisch eine Trommelanordnung mit einer Funktionstrommel, auf der das erfindungsgemäße Verfahren ebenfalls ausgeführt wird und

Fig. 4a bis 4i einzelne Verfahrensschritte auf der Funktionstrommel gemäß Fig. 3 im Querschnitt in schematischer Darstellung.

**[0031]** In den folgenden Figuren sind die gleichen Elemente mit denselben Bezugsziffern gekennzeichnet, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

**[0032]** In Fig. 1 ist in einer schematischen Vorderansicht ein Modul 10 einer Multisegmentfiltermaschine dargestellt. Dieses Modul 10 ist geeignet zur Herstellung von nichtschneidbaren Filterelementen bzw. -segmenten, die mit weiteren Filtersegmenten anderer Module in der Multisegmentfiltermaschine zu Multiseg-

mentfiltern weiterverarbeitet werden. Im Rahmen der Erfindung bedeutet ein nichtschneidbares Filterelement insbesondere ein Filterelement mit einer komprimierbaren Außenhülle und einem beliebigen innenliegenden Filterteil.

**[0033]** Im Modul 10 werden Filterstäbe, vorzugsweise aus einem besonders leichten Material, wie z.B. Celluloseacetat, aus einem Filtermagazin 11 mittels einer Entnahmetrommel 12 entnommen und nachfolgend mittels Messer 13 mehrfach in Filtersegmente bzw. -teile geschnitten. Anschließend werden die geschnittenen Filterteile auf einer Staffeltrommel 14 gestaffelt und an eine Schneid-/Schiebetrommel 15 übergeben, auf der die geschnittenen Filterteile nochmals geschnitten und auseinander gezogen werden. Nachfolgend werden jeweils zwei parallel geführte Filterteile an die Einlege-/Taumeltrommel 16 übergeben, die die geschnittenen Filterteile an eine Funktionstrommel 18 übergibt. In einer bevorzugten Ausführung werden zwei Filterteile 8 (siehe Fig. 2g) spiegelverkehrt, parallel auf der Funktionstrommel 18 hergestellt.

**[0034]** Der Funktionstrommel 18 werden ferner über eine Zuführung 20, deren unteres Ende schwenkbar gelagert ist, und über eine Muldentrommel 19 stoßempfindliche Hartfiltersegmente zugeführt. Die Zuführung 20 und die Muldentrommel 19 sind beschrieben in der deutschen Patentanmeldung (Aktenzeichen 101 46 992.6) der Patentanmelderin und eignen sich insbesondere für die Behandlung und Weitergabe von stoßempfindlichen Filtersegmenten bzw. -teilen. Der Offenbarungsgehalt dieser deutschen Patentanmeldung soll vollumfänglich in der vorliegenden Patentanmeldung aufgenommen sein.

**[0035]** Auf der Funktionstrommel 18 werden erfindungsgemäß die Filterelemente, bestehend aus den geschnittenen Filterteilen (erstes Filterteil) und den über die Muldentrommel 19 zugeführten Hartfiltersegmente (zweites Filterteil) ausgeführt. Die Herstellung der erfindungsgemäßen Filterelemente erfolgt in den Verfahrensschritten A bis H, die entsprechend den eingetragenen Buchstaben in den Fig. 2a bis 2h im Querschnitt dargestellt sind.

**[0036]** Nach Herstellung des Filterelements wird dieses Filterelement an eine Transporttrommel 23 übergeben. Über Transporttrommeln 21, 22 werden zusätzlich Filtersegmente von anderen Modulen der Multisegmentfiltermaschine an die Transporttrommel 23 übergeben. Die Filterelemente bzw. Filtersegmente werden anschließend auf eine Transporttrommel 24 übergeben und weggeführt.

**[0037]** In den Fig. 2a bis 2h sind entsprechend den Verfahrensschritten A bis H auf der Funktionstrommel 18 (siehe Fig. 1) im Querschnitt die einzelnen Schritte schematisch dargestellt.

**[0038]** In Fig. 2a ist die Übergabe eines ersten Filterteils 1, bestehend aus beispielsweise Celluloseacetat, von der Schneid-/Schiebetrommel 16 an die Funktionstrommel 18 dargestellt. Die Schneid-/Schiebetrommel

16 verfügt in den Aufnahmemulden über Saugbohrungen 17, mittels denen die Filterteile 1 auf der Schneid-/Schiebetrommel 16 gehalten werden. Bei der Übergabe der Filterteile 1 wird das Vakuum in der entsprechenden Saugbohrung 17 abgeschaltet, so dass das Filterteil 1 an eine Aufnahmemulde 28 der Funktionstrommel 18 übergeben wird.

**[0039]** Die Funktionstrommel 18 verfügt ferner seitlich über einen Anschlag 29, der im Bereich des abgelegten Filterteils 1 eine Bohrung 30 aufweist. Seitlich von der Aufnahmemulde 28 bzw. dem Filterteil 1 ist ein rotierend bewegbarer Dorn 3 mit einer Spitze 31 ausgebildet. Der Durchmesser des Dorns 3 entspricht im Wesentlichen dem Durchmesser der Bohrung 30 des Anschlags 29.

**[0040]** Nach Einlegen wird das Filterteil 1 mittels eines Fixierarms 4 in der Aufnahmemulde 28 fest umschlossen. Der Fixierarm 4 ist vorzugsweise schwenkbar an der Funktionstrommel 18 ausgebildet. Ferner verfügt der Fixierarm 4 über einen seitlichen Anschlag 34, der mit einer Bohrung 35 versehen ist. Der Durchmesser der Bohrung 35 entspricht dem Durchmesser der Bohrung 30 des Anschlags 29 bzw. dem Durchmesser des Dorns 3 (Fig. 2b).

**[0041]** Nach Fixierung des ersten Filterteils 1 wird das Filterteil 1 mittels des rotierenden Dorns 3 durch Ausführen einer Relativbewegung zwischen Filterteil 1 und Dorn 3 vollständig durchstoßen, so dass eine Verdichtung des Filtermaterials stattfindet. Um das Eindringen des Dorns 3 in das Filtermaterial des ersten Filterteils 1 zu erleichtern, wird der Dorn 3 mit Ultraschall beaufschlagt. Ferner kann der Dorn 3 über eine verschleißfeste Oberfläche mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten verfügen. Zusätzlich kann die Dornspitze 31 eine weitere Zusatzspitze aufweisen, so dass das Eindringen des Dorns 3 verbessert wird.

**[0042]** Wenn in einer hier nicht dargestellten alternativen Ausführung das erste Filterteil 1 als hohler Ring ausgebildet ist, so wird mit dem Dorn 3 dieses ringförmige Filterteil 1 gedehnt, bzw. aufgeweitet. Hierdurch wird erreicht, dass ein ausreichender Raum in Inneren dieses ringförmigen ersten Filterteils 1 geschaffen wird, so dass das zweite Filterteil 2 sicher eingeführt und vom ersten Filterteil 1 ummantelt wird.

**[0043]** Während des Eindringens des Dorns 3 in das erste Filterteil 1 wird gleichzeitig in eine neben dem Dorn 3 angeordnete Hülse 5 in einer Öffnung 32 der Hülse 5 ein zweites Filterteil 2 über die Muldentrommel 19 abgelegt (Fig. 2c). Durch die Öffnung 32 wird in der Hülse 5 eine Aufnahme 36 für das zweite Filterteil 2 ausgebildet. Der Abstand der Aufnahme von der Stirnseite der Hülse 5 ist mindestens so groß, wie die Spitze 31 des Dorns 3 lang ist. Darüber hinaus ist in der Hülse 5 auf der dem Dorn 3 abgewandten Seite ein Schieber 33 angeordnet, um das zweite Filterteil 2 in der Hülse 5 zu bewegen.

**[0044]** Das erste Filterteil 1 wird mit dem Dorn 3 von der Mitte heraus aufgeweitet. Nach vollständigem Durchstoßen des Filterteils 1 werden die Hülse 5 und

der Dorn 3 miteinander bündig verbunden (Fig. 2d), so dass die Hülse 5 direkt an den Dorn 3 anschließt. Nachfolgend werden der Dorn 3 und die Hülse 5 gemeinsam zurückbewegt, so dass die Hülse 5 in das erste Filterteil 1 eingeführt wird und einen Hohlraum mit einer festen Wandung im ersten Filterteil 1 ausbildet. Während oder nach Zurückziehen des Dorns 3 verschiebt der Schieber 33 das zweite in der Hülse 5 angeordnete zweite Filterteil 2 in Richtung des ersten Filterteils 1.

**[0045]** In Fig. 2e ist die Maximalstellung der Hülsen 5 gezeigt, in der der Dorn 3 aus dem ersten Filterteil 1 herausgezogen ist und das zweite Filterteil 2 mittels des Schiebers 33 nachgeschoben wird.

**[0046]** Nach Erreichen der Endposition des zweiten Filterteils 2 (Fig. 2f) wird die Hülse 5 herausgezogen, wobei der Schieber 33 als Gegenhalter für das zweite Filterteil 2 dient. Nach vollständigem Herausziehen der Hülse 5 wird die Fixierung des aus dem ersten Filterteil 1 und dem zweiten Filterteil 2 hergestellten Filterelements 8 gelöst (Fig. 2g). Nachfolgend wird das hergestellte Filterelement 8 an die Transporttrommel 23 übergeben (Fig. 2h).

**[0047]** Fig. 3 zeigt eine Trommelanordnung mit einer weiteren erfindungsgemäßen Funktionstrommel 18 zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Filterelements. Hierzu werden erste Filterteile 1 von einer Fördertrommel 41 an die Funktionstrommel 18 übergeben. Auf ihrem Förderweg vom Übergabepunkt der Filterteile 1 von der Fördertrommel 41 an die Funktionstrommel 18 bis zu einer Einlegetrommel 42 für die zweiten Filterteile 2 werden die Filterteile 1 auf der Funktionstrommel 18 ringförmig verdichtet. Nach der Zuführung der zweiten Filterteile 2 durch die Einlegetrommel 42 werden das erste und das zweite Filterteil 1 bzw. 2 zu einem Filterelement 8 zusammengefügt. Nach der Herstellung des Filterelements 8 werden die fertig hergestellten Filterelemente 8 von einer Entnahmetrommel 43 aufgenommen und von der Funktionstrommel 18 wegtransportiert.

**[0048]** Die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung eines Filterelements 8 auf der Funktionstrommel 18 gemäß Fig. 3 ist in den Figuren 4a bis 4i im Querschnitt schematisch dargestellt. Die Verfahrensabläufe gemäß den Figuren 4a bis 4i werden nachfolgend beschrieben. Auf der Funktionstrommel 18 wird die Herstellung eines Filterelements 8 aus einem ersten Filterteil 1 und einem zweiten Filterteil 2 doppelbahinig ausgeführt. Dies bedeutet, dass von der Fördertrommel 41 zwei Reihen an ersten Filterteilen 1 von der Fördertrommel 41 an die Funktionstrommel 18 (vergleiche Fig. 3) abgegeben werden. Dadurch werden in zwei Reihen parallel bzw. symmetrisch zueinander und gleichzeitig längs des Förderweges der Filterteile 1 bzw. 2 Filterelemente 8 hergestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist in den Figuren 4a bis 4i die Herstellung eines Filterelements 8 für den linken Teil der Funktionstrommel 18 dargestellt. Da die Verfahrensschritte symmetrisch zu einer Symmetrieachse 55 der Funktionstrommel 18 ausgeführt werden, gilt das nachstehende ebenfalls für

den rechten Teil der Funktionstrommel 18.

**[0049]** Gemäß der in Fig. 4a dargestellten Situation findet eine Übergabe eines ersten Filterteils 1 von der Fördertrommel 41 (vgl. Fig. 3) an die Funktionstrommel 18 statt. Hierzu wird das erste Filterteil 1 in eine Aufnahmemulde eines horizontal verfahrbaren Schlittens 51 eingelegt. Der Schlitten 51 verfügt über Saugbohrungen 52, so dass das Filterteil 1 auf dem längsaxial verfahrbaren Schlitten 51 (durch einen angelegten Unterdruck in der Funktionstrommel 18) gehalten wird.

**[0050]** Die Funktionstrommel 18 verfügt ferner über einen Dorn 3 mit einer Spitze 31, der ortsfest auf der Funktionstrommel 18 angeordnet ist. Der Dorn 3 wird nach oben durch eine Abdeckung 56 begrenzt, so dass der Dorn 3 sonst zur Seite des Filterteils 1 offen ist. Insbesondere ist der Dorn 3 nach allen anderen Seiten von Wandungen umgeben und dadurch räumlich begrenzt.

**[0051]** Auf der vom Dorn 3 abgewandten, gegenüber liegenden Seite des ersten Filterelements 1 ist die Hülse 5 angeordnet. Innerhalb der Hülse 5 befindet sich der Stempel 33. Der Schlitten 51, die Hülse 5 und der Stempel 33 sind unabhängig voneinander in längsaxialer Richtung bewegbar.

**[0052]** Nach der Übernahme des ersten Filterteils 1 in der Aufnahme des Schlittens 51 (Fig. 4a) wird der Schlitten 51 in Richtung des Dorns 3 verschoben, so dass das erste Filterteil 1 durchstoßen und verdichtet wird. Dies ist in Fig. 4b dargestellt. Gleichzeitig oder nach der Verschiebung des Schlittens 51 wird die Hülse 5 in dieselbe Richtung bewegt, so dass die Hülse 5 auf der Kegelfläche der Dornspitze 31 aufsetzt (vergleiche Fig. 4b).

**[0053]** Anschließend wird das verdichtete Filterteil 1 zusammen mit dem Schlitten 51 zurückbewegt, so dass das ringförmig verdichtete Filterteil 1 über die Hülse 5 geschoben wird (vergleiche Fig. 4c). Hierzu wird nur der Schlitten 51 längsaxial zurückbewegt, während die Hülse 5 und der Stempel 33 in ihren Positionen unverändert bleiben. Fig. 4d zeigt die Funktionstrommel 18 im Verfahrensstadium, in dem von der Einlegetrommel 42 (Fig. 3) das zweite Filterteil 2 in die Öffnung 33 der Hülse 5 (Fig. 4c) eingelegt wird. Hierzu verfügt die Hülse 5 am Boden zur Funktionstrommel 18 über Ausnehmungen, so dass die eingelegten zweiten Filterteile 2 in der Hülse 5 bzw. auf der Funktionstrommel 18 durch ein in der Funktionstrommel 18 angelegtes Vakuum gehalten werden.

**[0054]** Danach werden die Hülse 5 zusammen mit dem verdichteten ersten Filterteil 1 nach außen bewegt (Fig. 4e), wobei das zweite Filterteil 2 mittels des Stempels 33 an derselben Stelle gehalten wird. Der Schlitten 51 und die Hülse 5 werden zusammen mit dem ersten Hülseenteil 1 gleichzeitig miteinander verschoben, bis das erste Filterteil 1 das zweite Filterteil 2 umgibt.

**[0055]** In einem weiteren Verfahrensschritt wird die Hülse 5 vollständig in längsaxialer Richtung nach außen herausgezogen, so dass durch die Ummantelung des zweiten Filterteils 2 durch das erste Filterteil 1 das Fil-

terelement 8 entsteht. Das Filterelement 8 wird durch ein im Inneren der Funktionstrommel 18 angelegtes Vakuum auf dem Schlitten 51 gehalten (Fig. 4f).

**[0056]** Fig. 4g zeigt die Situation, in der die Hülse 5 vollständig zwischen dem ersten und zweiten Filterteil 1 und 2 herausgezogen ist. Das Filterelement 8 wird mittels Unterdruck in der Aufnahmemulde des Schlittens 51 gehalten. Nachfolgend wird das hergestellte Filterelement 8 durch eine längsaxiale Verschiebbewegung des Hülselementes 5 in eine Entnahmeposition gebracht (vergleiche Fig. 4h).

**[0057]** Danach wird die Hülse 5 zurückgezogen, so dass das hergestellte Filterelement 8 von der Entnahmetrommel 42 (Fig. 3) aus der Aufnahme des Schlittens 51 entnommen wird. Die Übergabe an die Entnahmetrommel 43 wird durch Anlegen eines Überdrucks an den Bohrungen 52 des Schlittens 51 unterstützt (Fig. 4i).

**[0058]** Bei der in den Figuren 4a bis 4i dargestellten Ausführungsform werden die Mulden des Schlittens 51 über einen Kurvenring während ihrer Rotationsbewegung auf der Funktionstrommel 18 (Fig. 3) axial bewegt. Hierzu sind die Dorne 3 relativ zu dem bewegten ersten Filterteil 1 feststehend ausgebildet.

**[0059]** Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 2a bis 2h wird in diesem Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 4a bis 4i das erste Filterteil 1 längsaxial bewegt, während bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Dorn 3 hin und her bewegt wird.

**[0060]** In einer bevorzugten Ausführungsform sind mehrere Mulden für die Aufnahme von ersten und zweiten Filterteilen auf Schlittensegmenten angeordnet.

## Bezugszeichenliste

### [0061]

1	erstes Filterteil
2	zweites Filterteil
3	Dorn
4	Fixierarm
5	Hülse
8	Filterelement
10	Modul
11	Filtermagazin
12	Entnahmetrommel
13	Messer
14	Staffeltrommel
15	Schneid-/Schiebetrommel
16	Einlege-/Taumeltrommel
17	Saugbohrung
18	Funktionstrommel
19	Muldentrommel
20	Zuführung
21	Transporttrommel
22	Transporttrommel
23	Transporttrommel
24	Transporttrommel
28	Aufnahmemulde

29	Anschlag
30	Bohrung
31	Spitze
32	Öffnung
33	Stempel
34	Anschlag
35	Bohrung
36	Aufnahme
41	Fördertrommel
42	Einlegetrommel
43	Entnahmetrommel
51	Schlitten
52	Saugbohrung
55	Symmetrieachse
56	Abdeckung

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Filterelementen (8) der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere für Multisegmentfilter, aus einem ersten Filterteil (1) und wenigstens einem zweiten Filterteil (2), **gekennzeichnet durch** die Verfahrensschritte:
  - Anordnen eines Hülselements (5) im ersten Filterteil (1),
  - Einbringen des zweiten Filterteils (2) in das erste Filterteil (1) und
  - Herausziehen des Hülselements (5).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor Anordnen des Hülselements (5) das Material des ersten Filterteils (1) verdichtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des ersten Filterteils (1) mittels eines Dornelements (3) verdichtet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dornelement (3) mit Ultraschall beaufschlagt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dornelement (3) eine reibungsarme Oberfläche, vorzugsweise eine keramische Beschichtung oder einen galvanischen Chrom-Überzug, aufweist.
6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dornelement (3) das erste Filterteil, vorzugsweise rotierend, durchdringt und in Kontakt mit dem Hülselement (5) gebracht wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülsenelement (5) unter Kontakt mit dem Dornelement (3) in das Filterteil (1) eingeführt wird.
8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Filterteil (2) im Hülsenelement (5) angeordnet wird.
9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Filterteil (1), insbesondere vor Verdichten des Materials des ersten Filterteils (1), fixiert wird.
10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Herausziehen des Hülsenelements (5) die Fixierung des Filterelements (8) gelöst wird.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Entfernen des Hülsenelements (5) das Filterelement (8) an ein Fördermittel, insbesondere Fördertrommel (23), übergeben wird.
12. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verfahrensschritte auf einer Fördertrommel (18), insbesondere eines Filtermoduls (10) einer Maschine zur Herstellung von Filterstäben, vorzugsweise Multisegmentfiltern, ausgeführt werden.
13. Einrichtung zum Herstellen von Filterelementen (8) der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere für Multisegmentfilter, mit einem ersten Filterteil (1) und wenigstens einem zweiten Filterteil (2), **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein Hülsenelement (5) zur Ausbildung eines Hohlraums im ersten Filterelement (1) und zum Einbringen des zweiten Filterteils (2) in das erste Filterteil (1) vorgesehen ist.
14. Einrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülsenelement (5) mit einer Aufnahme (36) für das zweite Filterteil (2) versehen ist.
15. Einrichtung nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dornelement (3) zur Verdichtung des Materials des ersten Filterteils (1) vorgesehen ist.
16. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hülsenelement (5) und das Dornelement (3) miteinander in Kontakt bringbar sind.

17. Einrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dornelement (3) mit Ultraschall beaufschlagbar ist.
18. Einrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dornelement eine reibungsarme Oberfläche, vorzugsweise eine keramische Beschichtung oder einen galvanischen Chrom-Überzug, aufweist.
19. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Fixierungselement (4) für das erste Filterteil (1) vorgesehen ist.
20. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung als Fördermittel (18), insbesondere Fördertrommel (18), vorzugsweise eines Moduls zur Herstellung von Filterelementen (8), ausgebildet ist.
21. Maschine zur Herstellung von Filtern der tabakverarbeitenden Industrie, insbesondere Multisegmentfilter, mit einer Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 20.

#### Claims

1. Method for producing filter elements (8) of the tobacco processing industry, in particular for multi-segment filters, consisting of a first filter part (1) and at least one second filter part (2), **characterised by** the method steps:
  - disposing a sleeve element (5) in the first filter part (1),
  - introducing the second filter part (2) into the first filter part (1) and
  - withdrawing the sleeve element (5).
2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the material of the first filter part (1) is compressed prior to disposing the sleeve element (5).
3. Method according to Claim 2, **characterised in that** the material of the first filter part (1) is compressed by means of a ram element (3).
4. Method according to Claim 3, **characterised in that** the ram element (3) is acted upon by ultrasound.
5. Method according to Claim 3 or 4, **characterised in that** the ram element (3) has a low-friction surface, preferably a ceramic coating or an electrode-

posited chromium coating.

6. Method according to one or more of Claims 3 to 5, **characterised in that** the ram element (3) penetrates the first filter part, preferably rotating, and is brought into contact with the sleeve element (5).
7. Method according to Claim 6, **characterised in that** the sleeve element (5) is introduced into the filter part (1) under contact with the ram element (3).
8. Method according to one or more of Claims 1 to 7, **characterised in that** the second filter part (2) is disposed in the sleeve element (5).
9. Method according to one or more of Claims 1 to 8, **characterised in that** the first filter part (1) is fixed, in particular prior to compressing the material of the first filter part (1).
10. Method according to one or more of Claims 1 to 9, **characterised in that** the fixation of the filter element (8) is released after withdrawing the sleeve element (5).
11. Method according to one or more of Claims 1 to 10, **characterised in that** the filter element (8) is delivered to a conveyor means, in particular a conveyor drum (23), after removing the sleeve element (5).
12. Method according to one or more of Claims 1 to 11, **characterised in that** the method steps are carried out on a conveyor drum (18), in particular of a filter module (10) of a machine for producing filter sticks, preferably multisegment filters.
13. Device for producing filter elements (8) of the tobacco processing industry, in particular for multisegment filters, with a first filter part (1) and at least one second filter part (2), **characterised in that** at least one sleeve element (5) is provided for forming a hollow space in the first filter element (1) and for introducing the second filter part (2) into the first filter part (1).
14. Device according to Claim 13, **characterised in that** the sleeve element (5) is provided with a receptacle (36) for the second filter part (2).
15. Device according to Claim 13 or 14, **characterised in that** a ram element (3) is provided to compress the material of the first filter part (1).
16. Device according to one or more of Claims 13 to 15, **characterised in that** the sleeve element (5) and the ram element (3) can be brought into contact with one another.

17. Device according to Claim 15 or 16, **characterised in that** the ram element (3) can be acted upon by ultrasound.

- 5 18. Device according to Claim 15 or 16, **characterised in that** the ram element has a low-friction surface, preferably a ceramic coating or an electrodeposited chromium coating.
- 10 19. Device according to one or more of Claims 13 to 18, **characterised in that** a fixing element (4) is provided for the first filter part (1).
- 15 20. Device according to one or more of Claims 13 to 18, **characterised in that** the device is formed as conveyor means (18), in particular a conveyor drum (18), preferably of a module for producing filter elements (8).
- 20 21. Machine for producing filters of the tobacco processing industry, in particular multisegment filters, with a device according to one or more of Claims 13 to 20.

25

## Revendications

- 30 1. Procédé pour fabriquer des éléments de filtre (8) de l'industrie du tabac, en particulier pour des filtres multisegments, constitués d'une première partie de filtre (1) et d'au moins une seconde partie de filtre (2), **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes :
  - 35 - mise en place d'un élément de douille (5) dans la première partie de filtre (1).
  - introduction de la seconde partie de filtre (2) dans la première partie de filtre (1) et
  - extraction de l'élément de douille (5).
- 40 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le matériau de la première partie de filtre (1) est comprimé avant la mise en place de l'élément de douille (5).
- 45 3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le matériau de la première partie de filtre (1) est comprimé au moyen d'un élément de mandrin (3).
- 50 4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'élément de mandrin (3) est sollicité avec des ultrasons.
- 55 5. Procédé selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** l'élément de mandrin (3) présente une surface à faible frottement, de préférence un revêtement céramique ou un dépôt de chrome galvan-

que.

6. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément de mandrin (3) traverse, de préférence par rotation, la première partie de filtre et est amené en contact avec l'élément de douille (5). 5
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément de douille (5) est introduit dans la partie de filtre (1) en contact avec l'élément de mandrin (3). 10
8. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** la seconde partie de filtre (2) est disposée dans l'élément de douille (5). 15
9. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la première partie de filtre (1) est fixée, en particulier avant la compression du matériau de la première partie de filtre (1). 20
10. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** la fixation de l'élément de filtre (8) est desserrée après l'extraction de l'élément de douille (5). 25
11. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que**, après l'enlèvement de l'élément de douille (5), l'élément de filtre (8) est transmis à un moyen de transport, en particulier un tambour de transport (23). 30
12. Procédé selon une ou plusieurs des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** les étapes du procédé sont exécutées sur un tambour de transport (18), en particulier d'un module à filtres (10) d'une machine pour la fabrication de bâtons de filtres, de préférence des filtres multisegments. 35
13. Equipement pour la fabrication d'éléments de filtre (8) de l'industrie du tabac, en particulier pour des filtres multisegments, comprenant une première partie de filtre (1) et au moins une seconde partie de filtre (2), **caractérisé en ce qu'**au moins un élément de douille (5) est prévu pour la réalisation d'une cavité dans le premier élément de filtre (1) et pour l'introduction de la seconde partie de filtre (2) dans la première partie de filtre (1). 40
14. Equipement selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'élément de douille (5) est doté d'un logement (36) pour la seconde partie de filtre (2). 45
15. Equipement selon la revendication 13 ou 14, **caractérisé en ce qu'**un élément de mandrin (3) est prévu pour la compression du matériau de la première partie de filtre (1). 50

16. Equipement selon une ou plusieurs des revendications 13 à 15, **caractérisé en ce que** l'élément de douille (5) et l'élément de mandrin (3) peuvent être amenés en contact l'un avec l'autre.

17. Equipement selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** l'élément de mandrin (3) peut être sollicité avec des ultrasons.

18. Equipement selon la revendication 15 ou 16, **caractérisé en ce que** l'élément de mandrin présente une surface à faible frottement, de préférence un revêtement céramique ou un dépôt de chrome galvanique.

19. Equipement selon une ou plusieurs des revendications 13 à 18, **caractérisé en ce qu'**il est prévu un élément de fixation (4) pour la première partie de filtre (1).

20. Equipement selon une ou plusieurs des revendications 13 à 19, **caractérisé en ce que** l'équipement est réalisé comme un moyen de transport (18), en particulier un tambour de transport (18), de préférence un module pour la fabrication d'éléments de filtre (8).

21. Machine pour la fabrication de filtres de l'industrie du tabac, en particulier de filtres multisegments, comprenant un équipement selon une ou plusieurs des revendications 13 à 20.

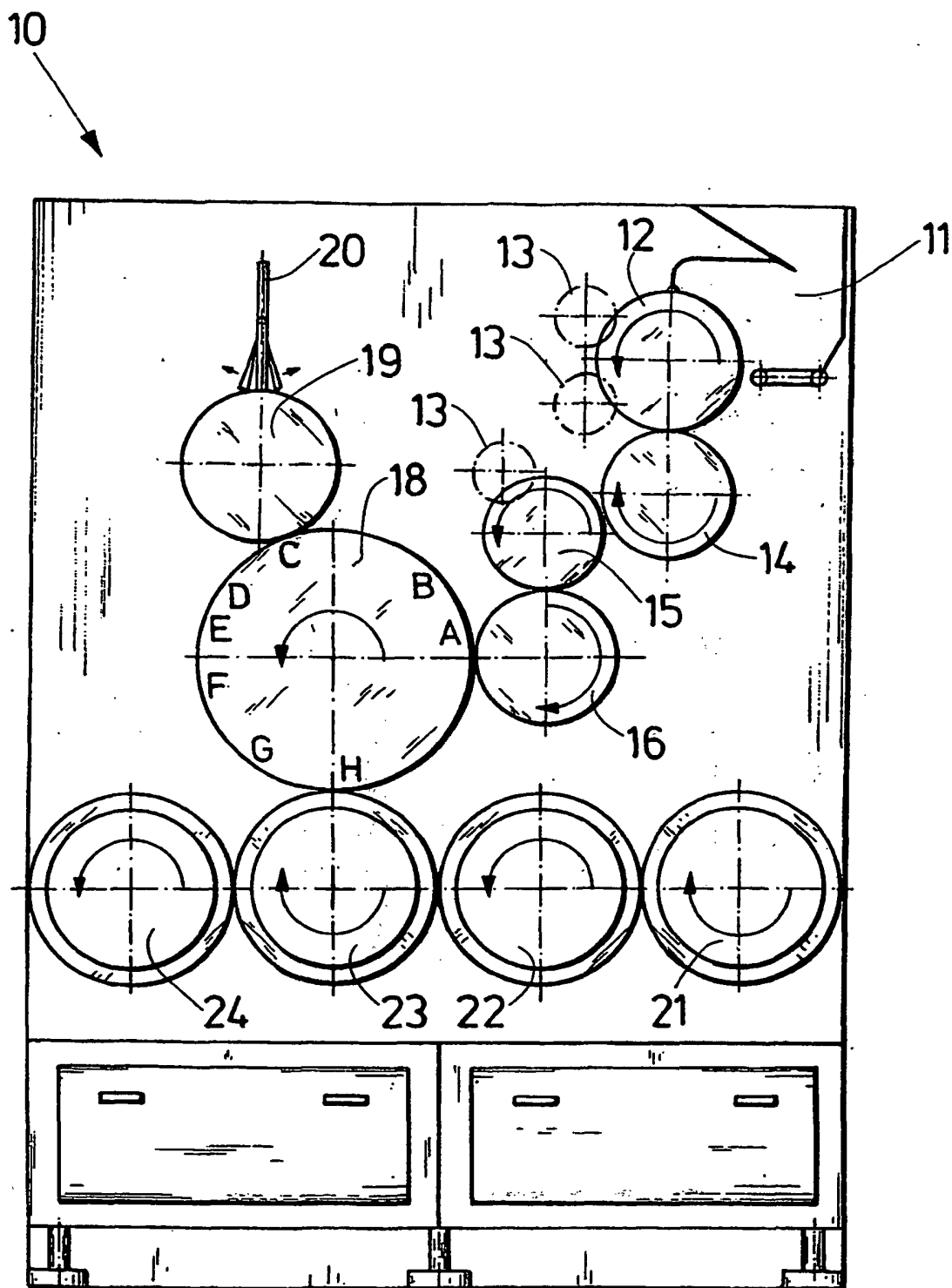


FIG. 1

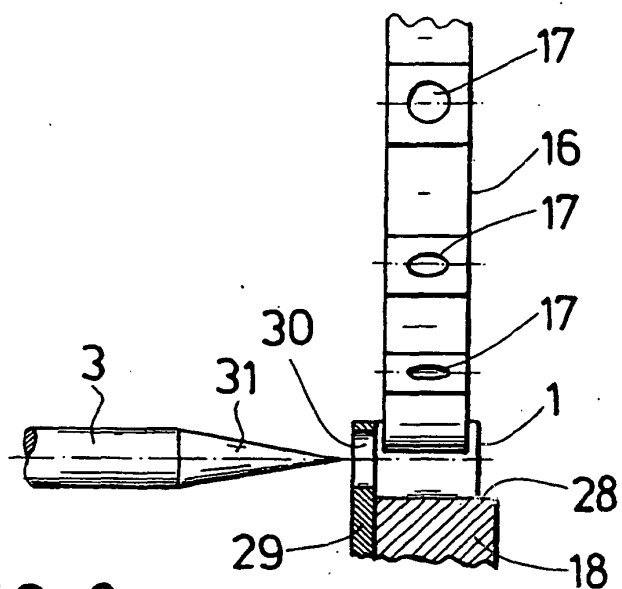


FIG. 2a

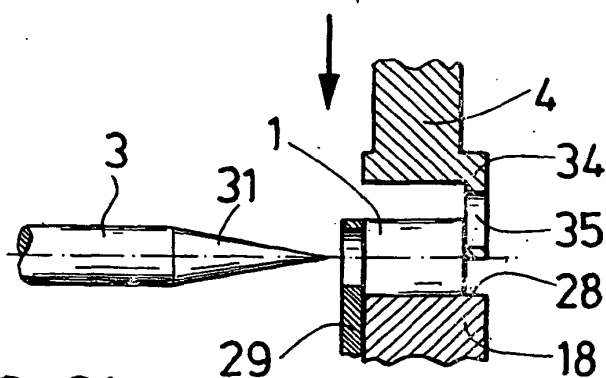


FIG. 2b

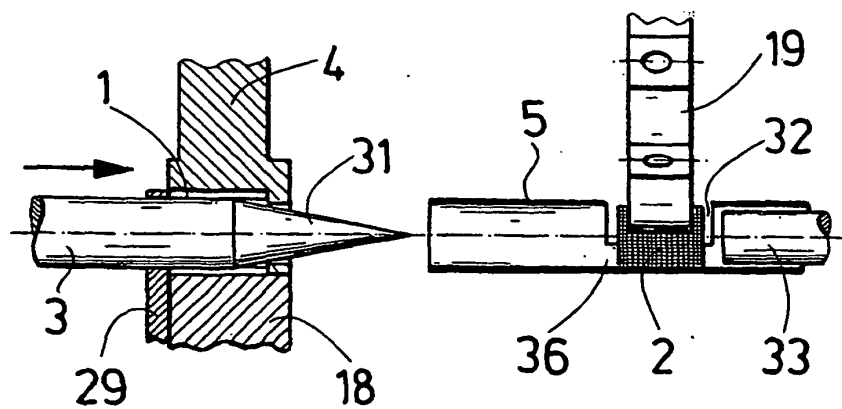


FIG. 2c

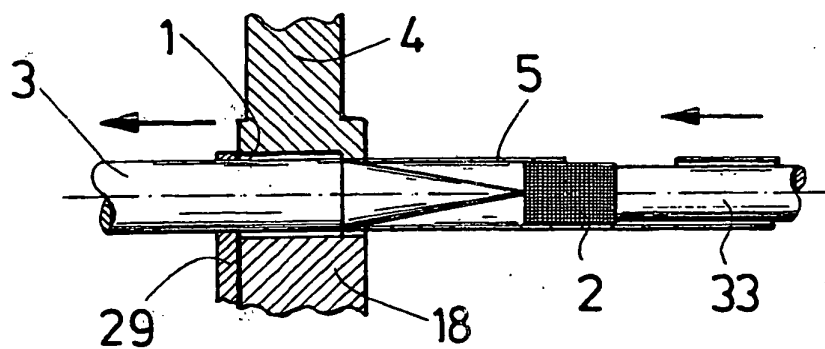


FIG. 2d

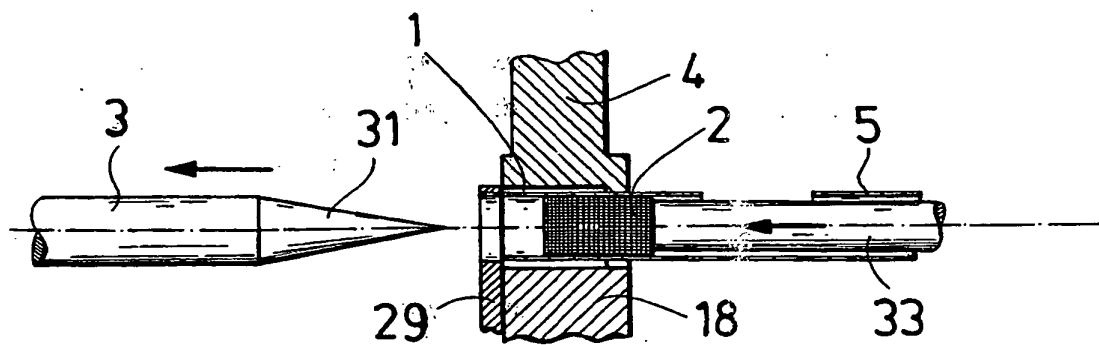


FIG. 2e

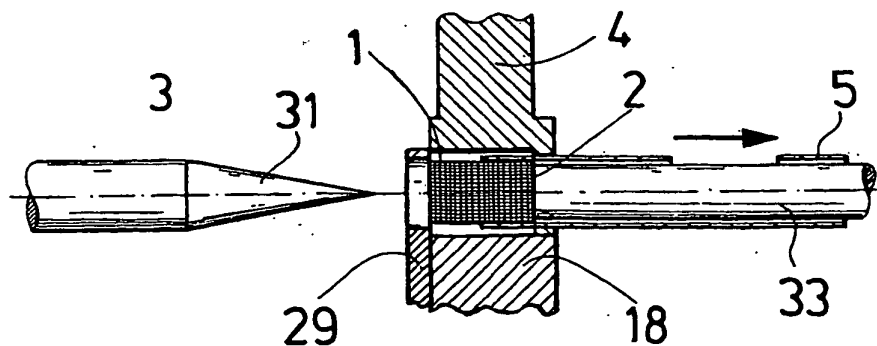


FIG. 2f

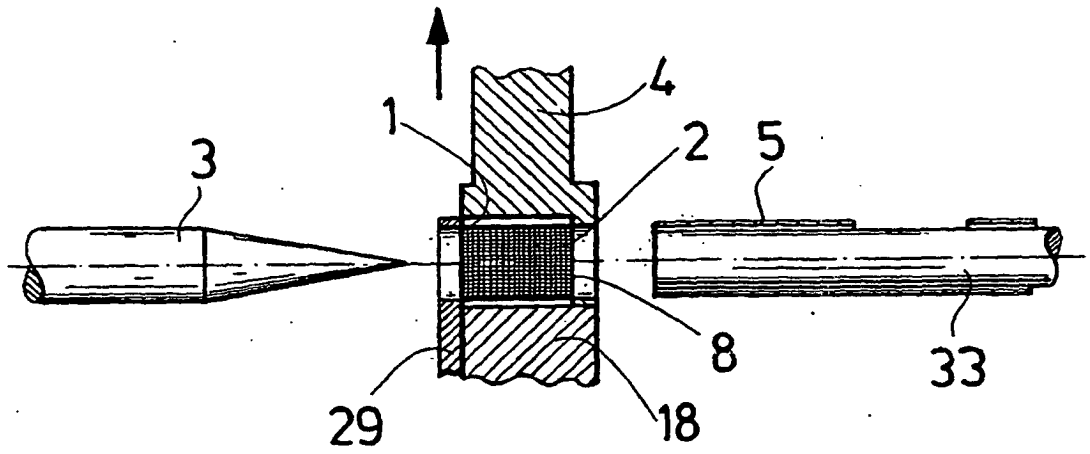


FIG. 2g

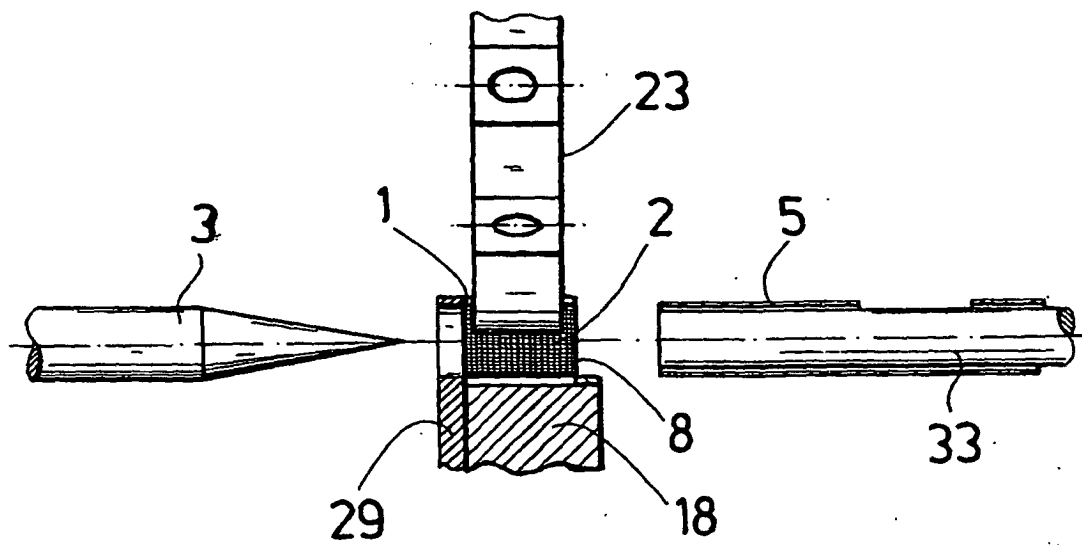
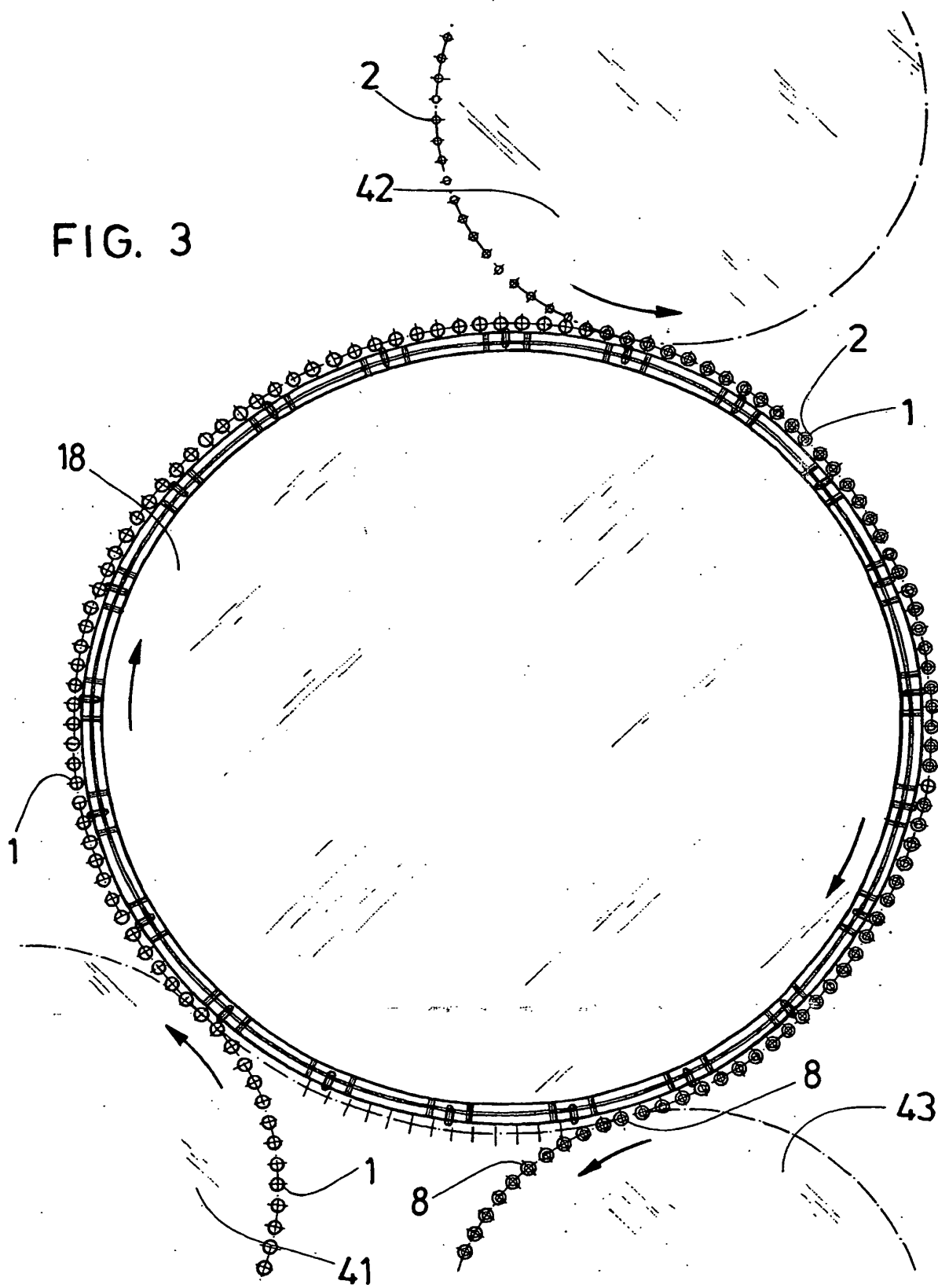


FIG. 2h

FIG. 3



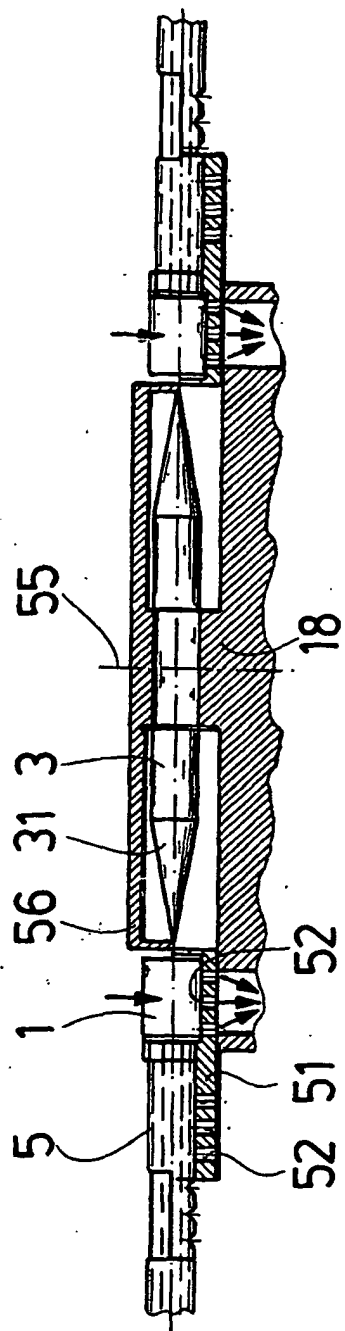


FIG. 4a

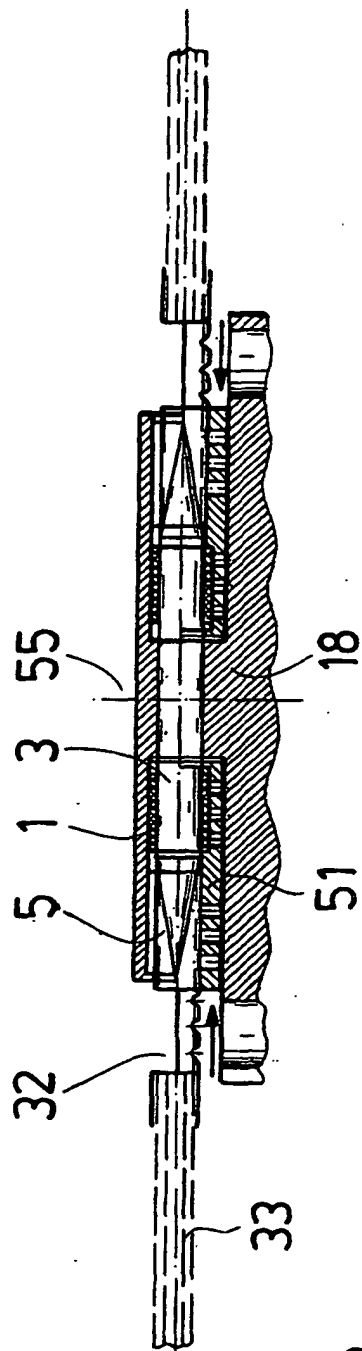


FIG. 4b

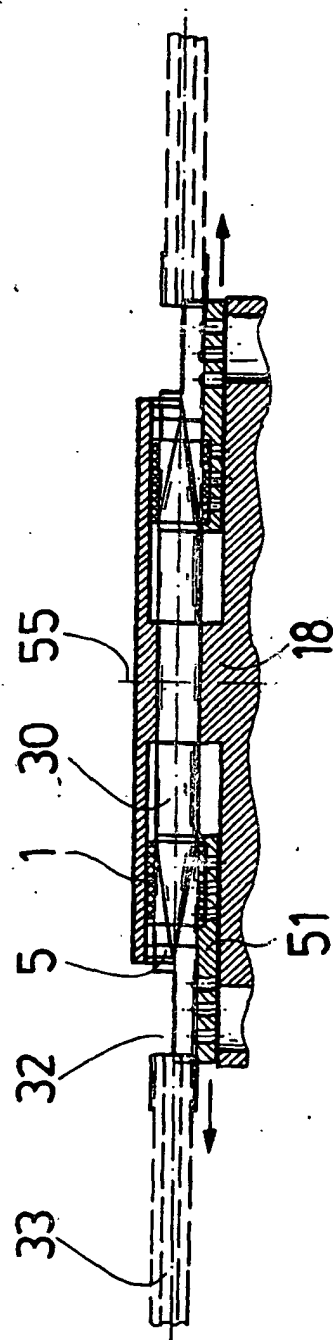


FIG. 4c

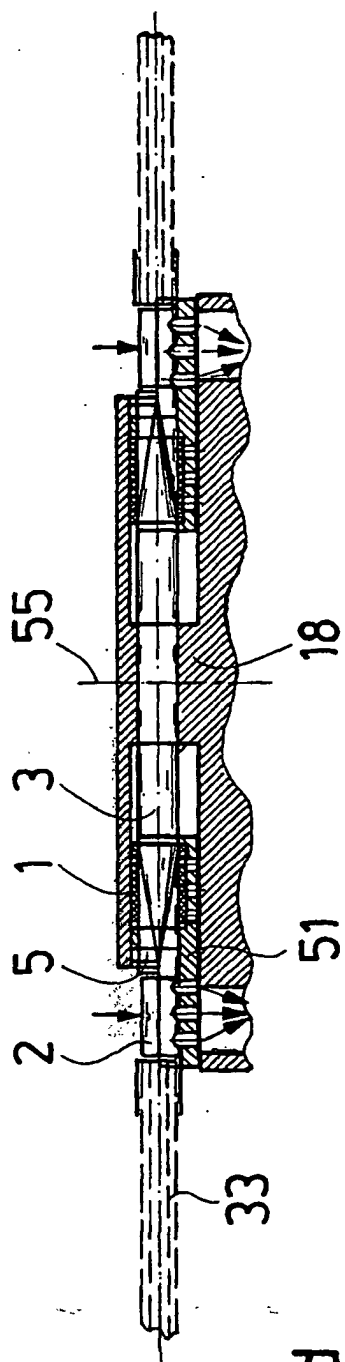


FIG. 4d

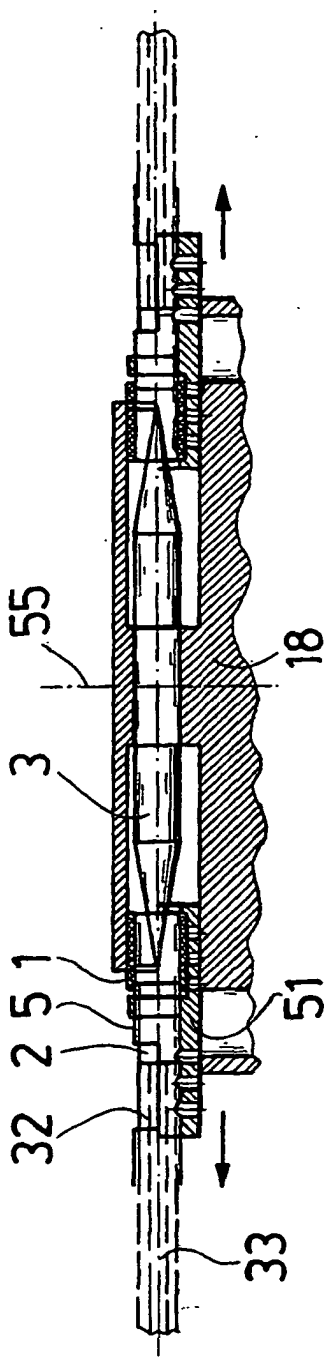


FIG. 4e

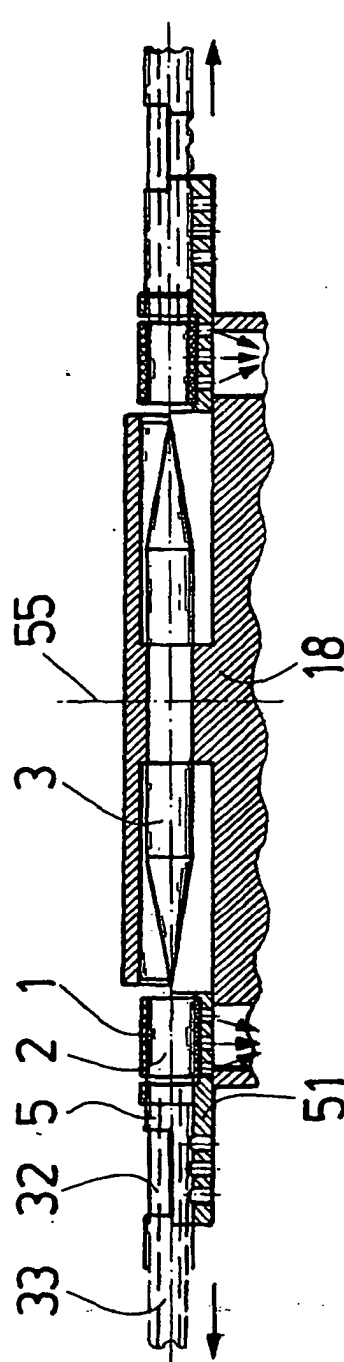


FIG. 4d

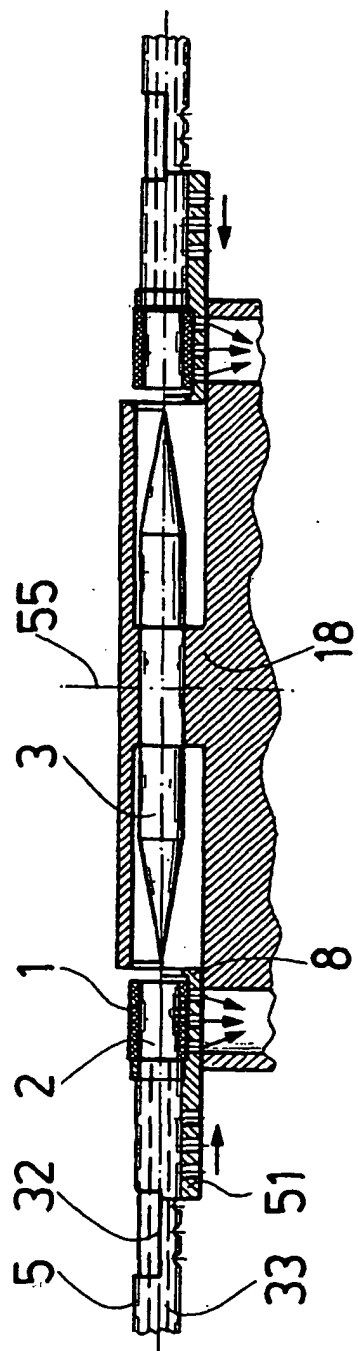


FIG. 4g

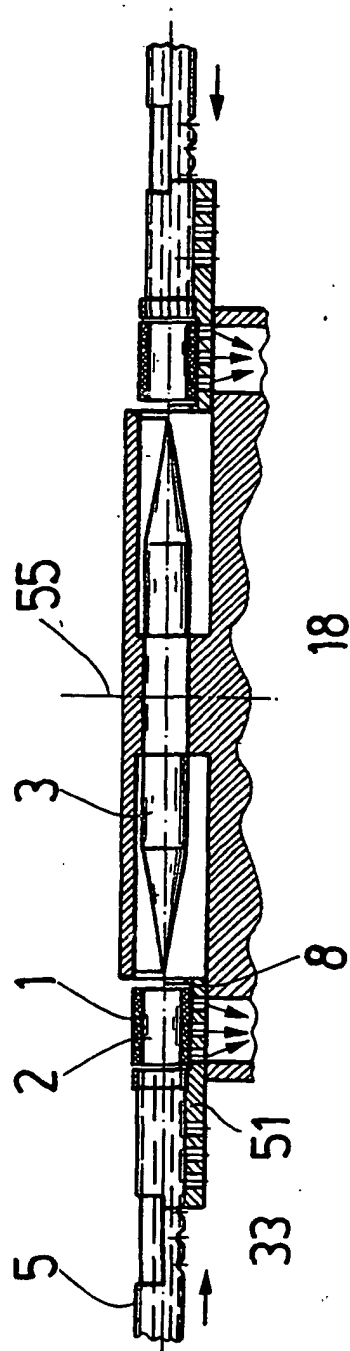


FIG. 4h

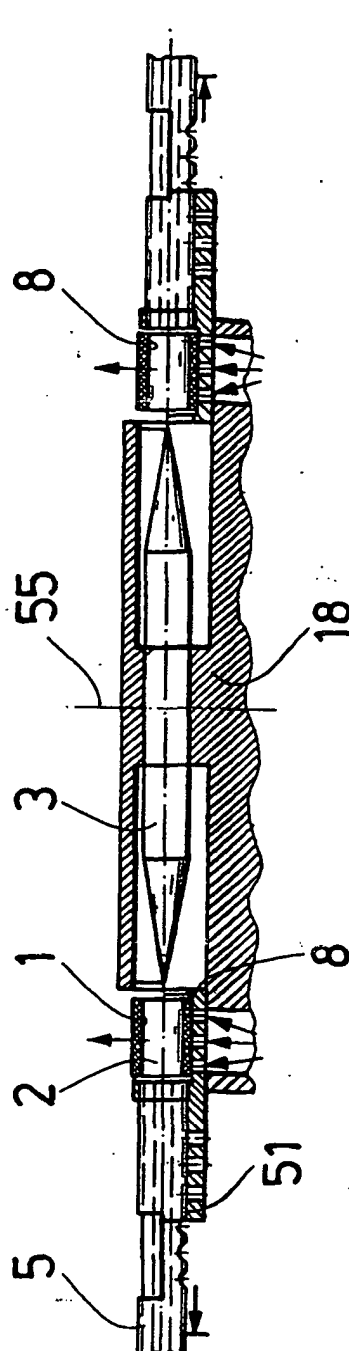


FIG. 4i