(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 217 743**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **05.12.90**

(51) Int. Cl.[5]: **A 24 D 3/04,** A 24 D 3/02

(21) Anmeldenummer: **86810378.9**

(22) Anmeldetag: **25.08.86**

(54) **Zigarettenfiltereinheit und Verfahren zu deren Herstellung.**

(30) Priorität: **26.08.85 CH 3665/85**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.87 Patentblatt 87/15

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
05.12.90 Patentblatt 90/49

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A-2 555 129
FR-A-2 008 066
US-A-3 648 711
US-A-3 779 849
US-A-3 805 682

(73) Patentinhaber: **Baumgartner Papiers S.A.**
Rue de la Vernie 23
CH-1023 Crissier (CH)

(72) Erfinder: **Kupper, Alois**
Avenue de Chanel, 45
CH-1110 Morges (CH)
Erfinder: **Veluz, Serge**
Le Repentance
CH-1111 Echichens (CH)

(74) Vertreter: **Werffeli, Heinz R., Dipl.-Ing.**
Postfach 275 Waldgartenstrasse 12
CH-8125 Zürich-Zollikerberg (CH)

EP 0 217 743 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zigarettenfilterstab, innerhalb welchem zur Bildung mindestens einer Filtereinheit Abschnitte unterschiedlicher Ausbildung alternierend aufeinanderfolgend angeordnet und von einem Hüllstreifen umgeben sind, ein Verfahren zur Herstellung dieses Zigarettenfilterstabes sowie eine Verwendung desselben.

Beim Abrauchen einer ohne ein Zigarettenfilter, mit oder ohne Ventilation, und/oder mit einem konventionellen Zigarettenfilter versehenen Zigarette nimmt der Kondensatgehalt während dem Abrauchen derselben im durch das saugseitige Zigarettenende in den Mund des Rauchers einströmenden Rauch relativ stark zu, was unerwünscht ist.

Aus der FR—A—2 008 066 ist ein Tabakrauchfilter mit einem hohlen, verschlossenen, rauchgasdurchlässigen Innenelement gleichmässiger Porosität bekannt. Dieses Filter sowie das aus der DE—A—2 555 129 bekannte Kammerfilter, bei dem die Filterelemente zur Füllung der Kammern mit einen rieselfähigen Filtermaterial zuerst nur über einen Teil ihres Umfanges mit einem Hüllstreifen umhüllt sind und danach mittels eines Verschlussstreifens die Einfüllöffnung verschlossen wird, weisen jedoch keine Mittel zur Erzielung eines mindestens annähernd konstanten Saugwiderstandes sowie einer möglichst gleichmässigen Aromaabgabe beim Abraucher einer mit einem solchen Filter verbundenen Zigarette auf.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist insbesondere die Schaffung eines Zigarettenfilterstabes, welcher nach seiner Unterteilung in einzelne Filtereinheiten in Kombination mit einem an den einzelnen Filtereinheiten befestigten Tabakteil beim Abrauchen des letzteren diese Nachteile der bekannten Zigarettenfilter nicht oder nur in viel geringerem Ausmass aufweist, das heisst mit deren Hilfe eine konstantere oder sogar abnehmende Kondensatmenge pro Zug des Rauchers an der Filterzigarette bei mindestens annähernd konstantem Saugwiderstand erreicht wird.

Diese Aufgabe wird mittels einem Zigarettenfilterstab der eingangs genannten Art erfindungsgemäss nach dem Kennzeichen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Es hat sich als zweckmässig erwiesen, wenn die Filterelemente von einem aus mindestens einem ersten und einem zweiten Längsstreifen unterschiedlicher Porosität gebildeten Umhüllungsrohr umgeben sind, und dieses Umhüllungsrohr zur Bildung der Trennwand zwischen jeweils je zwei aufeinanderfolgenden und voneinander distanzierten Filterelementen eingeschnürt oder zusammengepresst ist. Weitere vorteilhafte Weiterausgestaltungen dieser Ausbildung sind Gegenstand der Ansprüche 3 bis 11.

Es kann auch zweckmässig sein, wenn zwischen zwei aufeinanderfolgenden Filterelementen eingeklemmt ein quer zur Durchströmrichtung der Filtereinheit sich erstreckende Trennwand angeordnet ist, welche mit mindestens einem ersten und einem zweiten, je eine voneinander unterschiedliche Porosität aufweisenden Bereichen versehen ist. Weitere vorteilhafte Weiterausgestaltungen dieser Ausbildung sind Gegenstand der Ansprüche 13 bis 15.

Es kann auch zweckmässig sein, wenn für den einen Trennwandbereich ein ganz feines Gewebe oder eine perforierte Folie verwendet wird, bei welchem bzw. bei welcher die Zahl, Grösse und Verteilung der Oeffnungen genau definiert ist. Dazu sind weitere vorteilhafte Weiterausgestaltungen der erfindungsgemässen Zigarettenfiltereinheit Gegenstand der Ansprüche 16 bis 21.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner ein Verfahren zur Herstellung eines erfindungsgemässen Zigarettenfilterstabes, wobei man eine Folge von gleichmässig voneinander distanzierten Filterelementen mittels mindestens einem kontinuierlich zugeführten ersten porösen Hüllstreifen über einen Teil ihres Umfanges umhüllt und mit diesem ersten Hüllstreifen verbindet, und welches dadurch gekennzeichnet ist, dass man darauf den noch verbleibenden unbedeckten Oberflächenbereich des derart gebildeten Stranges mittels mindestens einem kontinuierlich zugeführten, gegenüber dem ersten Hüllstreifen eine unterschiedliche Porosität aufweisenden zweiten Hüllstreifen vollständig überdeckt und diesen letzteren längs seiner beiden Seitenkanten mit dem ersten Hüllstreifen verbindet, dann das derart durch die beiden Hüllstreifen gebildete Rohr an mindestens einer zwischen je zwei Filterelementen sich befindenden Stelle vollständig einschnürt, beziehungsweise zusammenklemmt, die Klemmstelle verklebt, die derart gebildete, die voneinander distanzierten Filterelemente enthaltende strangförmige Einheit mittels mindestens einem Umhüllungsstreifen vollständig umhüllt, und den derart erhaltenen Strang in einzelne stabförmige Abschnitte unterteilt.

Zweckmässige Weiterausgestaltungen des erfindungsgemässen Verfahrens sind Gegenstand der Ansprüche 23 bis 25.

Gegenstand der Erfindung ist ausserdem eine Verwendung des Zigarettenfilterstabes nach Anspruch 1 zur Herstellung von Filterzigaretten.

Nachstehend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielsweise erläutert. Es zeigt

Fig. 1 bis 4 schematisch die Herstellung einer beispielsweisen Ausführungsform eines erfindungsgemässen Zigarettenfilterstabes;

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht des Endteiles des gemäss den Fig. 1 bis 4 hergestellten Zigarettenfilterstabes, jedoch zur besseren Veranschaulichung der Trennwand noch ohne den Hüllstreifen;

Fig. 6 eine perspektivische Ansicht des in Fig. 5 dargestellten Stabteiles, jedoch mit dem umhüllenden Hüllstreifen versehen;

Fig. 7 bis 9 perspektivisch Querschnitte duch verschiedene Ausführungsformen von erfindungsgemässen Zigarettenfilterstäben, und zwar in den Fig. a ohne und in den zugeordneten Fig. b mit umhüllenden Hüllstreifen;

Fig. 10 perspektivisch eine vierte beispielsweise Ausführungsform eines ohne Hüllstreifen versehenen Zigarettenfilterstranges;

Fig. 10a perspektivisch und schematisch die Herstellung des in Fig. 10 dargestellten Stranges;

Fig. 11 perspektivisch eine fünfte beispielsweise Ausführungsform eines ohne Hüllstreifen versehenen Zigarettenfilterstranges;

Fig. 11a perspektivisch und schematisch die Herstellung des in Fig. 11 dargestellten Stranges;

Fig. 12 einen Längsschnitt durch eine sechste beispielsweise Ausführungsform einer einzelnen Zigarettenfiltereinheit;

Fig. 13 in vergrössertem Massstab eine perspektivische Ansicht des Distanzierelementes der in Fig. 12 dargestellten Filtereinheit;

Fig. 14 schematisch die Herstellung der in Fig. 12 dargestellten Filtereinheit;

Fig. 15 bis 17 schematisch die Herstellung einer weiteren beispielsweisen Ausführungsform eines erfindungsgemässen Zigarettenfilterstabes,

Fig. 18 und 19 je einen Ausschnitt aus zwei verschiedenen, den ersten Trennwandbereich bildenden, aus Polymerfäden hergestellten Gewebebändern; und

Fig. 20 einen Längsschnitt durch das mundseitige Ende einer mit einer einzelnen Zigarettenfiltereinheit versehenen Filterzigarette.

Wie aus den Figuren 1 bis 4 ersichtlich, werden beim dargestellten Verfahren die aus Zellulose oder Azetat bestehenden stöpselförmigen Filterelemente 1 auf bekannte Weise mittels einer herkömmlichen, nicht dargestellten Transport- und Distanziervorrichtung, welche die Filterelemente 1 alternierend achsial aufeinander ausrichtet, in Richtung des Pfeiles 2 vorwärts bewegt und gleichzeitig auf gleichmässigen Abstand voneinander gebracht.

Danach werden die gleichmässig voneinander distanzierten und achsial aufeinander ausgerichteten Filterelemente 1 kontinuierlich einem ebenfalls kontinuierlich zugeführten porösen Hüllstreifen 3 zugeführt, auf diesen aufgelegt und dabei in seitlicher Richtung durch nicht dargestellte Führungsteile geführt und durch einen ebenfalls nicht dargestellten, oberhalb des Hüllstreifens 3 angeordnetes, synchron zu diesem umlaufendes Anpressband in ihrer Relativlage zueinander gehalten und zusammen mit dem Hüllstreifen 3 vorwärts bewegt.

Der Hüllstreifen 3 ist auf seiner den Filterelementen 1 zugewandten Seite mit einem durch Wärme erweichbaren Klebstoff, welcher z.B. vorgängig mittels einer Klebstoffauftragvorrichtung 4 in Streifen 5 und 6 auf den Hüllstreifen 3 aufgetragen wurde, versehen, so dass es möglich ist, die einzelnen Filterelemente 1 unmittelbar nach ihrer Ueberführung auf den Hüllstreifen 3 mit Hilfe eines Heizelementes an diesem zu befestigen (Fig. 1, Stelle A) und somit eine Relativverschiebung gegeneinander, das heisst eine Veränderung ihres Abstandes voneinander, zu verunmöglichen (Fig. 2). Dabei dienen die breiteren Klebstoffstreifen 5 zur Befestigung der Filterelemente 1 auf dem Hüllstreifen 3 und die schmaleren Klebstoffstreifen 6 zur Fixierung der später erfolgenden Einschnürung (Fig. 1, Stelle D) des Umhüllungsrohres 7.

Nach der Befestigung der einzelnen Filterelemente 1 auf dem porösen Hüllstreifen 3 wird der letztere auf ein endloses Transportband geleitet und dann gelangen diese Teile zusammen in eine nicht dargestellte zweiteilige Formungseinheit (Fig. 1, Stelle B), wo der Hüllstreifen 3 während seiner Vorwärtsbewegung bis auf einen Schlitz 8 von etwa 4 bis 6 mm um die einen Umfang von 25 mm aufweisenden Filterelemente 1 gelegt wird. Dieses Gebilde wird dann mittels dem Transportband zur vollständigen Verklebung des Hüllstreifens 3 mit den Filterelementen 1 und zur genauen Fixierung des Filterdurchmessers zuerst unter einem die obere Hälfte des Stranges überdeckenden zweiten Heizelement und unmittelbar danach unter einem ebenfalls die obere Hälfte des Stranges überdeckenden zweiten Kühlelement hindurchgeführt, wie dies zum Beispiel aus der DE—A—25 55 129 bestens bekannt ist.

Danach wird von oben ein Verschlussstreifen 9, welcher eine wesentlich gröbere Porosität als der Hüllstreifen 3 aufweist und dessen Breite geringfügig grösser ist als die Breite des Schlitzes 8, zugeführt, über den Schlitz 8 gelegt (Fig. 1, Stelle C) und mittels einem beheizbaren Element auf der freiliegenden Oberfläche der Filterelemente 1 und den Seitenrändern des Hüllstreifens 3 durch Erweichen der thermoplastischen Beschichtung des Verschlussstreifens 9 festgeklebt. Um eine genaue Aussenform des derart gebildeten Stranges zu erzielen, wird der mit dem erhitzten Verschlussstreifen 9 versehene Strang unter einem wassergekühlten Kühlteil hindurchgeführt, wo die erweichte thermoplastische Beschichtung des Verschlussstreifens 9 erstarrt.

Nachdem der derart mittels zweier Streifen 3 und 9 unterschiedlicher Porosität umhüllte Strang zugeklebt ist, wird er einer Klemmanordnung 10 (Fig. 1, Stelle D) zugeführt, wo das aus den beiden Streifen 3 und 9 gebildete Umhüllungsrohr zwischen jeweils je zwei aufeinanderfolgenden und voneinander distanzierten Filterelementen 1 wie insbesondere aus den Figuren 4 und 5 ersichtlich, zusammengepresst und eingeschnürt wird, so dass zwei kegelmantelförmige, mit der Spitze gegeneinander zu gerichtete Rohrabschnitte 11 und 12 gebildet werden, deren Kegelmantel zwei Bereiche unterschiedlicher porosität, entsprechend den beiden Streifen 3 und 9, aufweist. Die Klemmbacken der Klemmanordnung 10 sind beheizt ausgebildet, so dass die Klemmstellen 13 des Rohres 3, 9 fixiert werden.

Die derart gebildete, die voneinander distanzierten Filterelemente 1 sowie die eingeschnürten Rohrabschnitte enthaltende stabförmige Einheit wird darauf auf bekannte Weise mittels einem porösem oder nichtporösen Umhüllungsstreifen 14 vollständig umhüllt (Fig. 1, Stelle E; Fig. 4), der letztere verklebt und der so kontinuierlich gebildete Strang einer Trennvorrichtung zugeführt, wo er derart unterteilt wird, dass die Länge jedes Filterstabes wie üblich das vier- oder sechsfache der Länge einer einzigen, für eine Zigarette bestimmten Filtereinheit beträgt.

Beim Abrauchen eines mit einer solchen einzel-

nen Zigarettenfiltereinheit verbundenen Tabakteiles strömt der von letzterem angesogene Rauch zuerst durch das tabakseitig angeordnete Filterelement 1 und dann vom Innern des kegelförmigen Rohrabschnittes 11 her durch den vom porösem Streifen 9 gebildeten Kegelmantelbereich des Abschnittes 11 in die Ringkammer 15, von dort durch den vom porösen Streifen 9 gebildeten Kegelmantelbereich des Rohrabschnittes 12 in das Innere des letzteren und dann durch das mundseitig angeordnete Filterelement 1. Mit zunehmender Verstopfung der durch den Streifen 9 gebildeten poröseren Bereiche der kegelförmigen Rohrabschnitte 11 und 12 durch aus dem Rauch ausfiltrierten Rauchbestandteilen strömt der durchgezogene Rauch zunehmend durch die durch den Streifen 3 gebildeten Bereiche feinerer Porosität der kegelförmigen Rohrabschnitte 11 und 12, so dass bei geeigneter Wahl der unterschiedlichen Porosität der beiden Streifen 3 und 9 beim Abrauchen einer mit einer solchen einzelnen Zigarettenfiltereinheit versehenen Filterzigarette im Gegensatz zu bisher ein mindestens annähernd konstanter Saugwiderstand und damit auch eine gleichmässige Aromaabgabe erreicht werden kann.

Die zwischen den beiden kegelmantelförmigen Rohrabschnitten 11 und 12 sowie dem Umhüllungsstreifen 14 gebildete ringförmige Kammer 15 kann zum Beispiel wie aus der DE—A—25 55 129 bekannt, mit rieselfähigem Filtermaterial gefüllt werden.

Selbstverständlich ist es auch möglich, die in den kegelförmigen Rohrabschnitten 11 und 12 gebildeten Kammern mit rieselfähigem Filtermaterial zu füllen, wozu das letztere zwischen den Stellen B und C (Fig. 1) in die zwischen einander benachbarten Filterelementen 1 und dem Hüllstreifen 3 gebildeten Kammern 16 (Fig. 3) eingebracht werden muss.

Die bei der Einschnürung des Rohres 3, 9 mittels der Klemmanordnung 10 gleichzeitig gebildeten Verstärkungsrippen 17 (Fig. 5 und 7a) bilden eine vorteilhafte Verstärkung des derart gebildeten Stranges für seine Weiterverarbeitung und für den fertigen Filter.

Fig. 7b stellt einen Schnitt durch eine einzelne Filtereinheit gemäss Fig. 6 dar.

In den Fig. 8a und 9a sind analog zu Fig. 7a perspektivisch zwei andere Einschnürungsvarianten und in den Fig. 8b und 9b die Schnitte durch die entsprechenden fertigen Filtereinheiten, analog zu Fig. 7b, dargestellt.

In den Fig. 10 und 11 sind zwei weitere Einschnürungsvarianten dargestellt, wobei bei diesen die Einschnürung gemäss Fig. 10a respektive 11a unmittelbar an die Stirnfläche eines der Filterelemente 1 angrenzend durchgeführt wird, so dass eine Filtereinheitlänge L immer nur eine durch das Rohr 3, 9 gebildete kegelförmige Kammer 12' aufweist, wogegen die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform zwei solcher Kammern 11, 12 aufweist.

Bei der in Fig. 12 dargestellten Ausführungsform einer Zigarettenfiltereinheit wird bei deren in Fig. 14 schematisch dargestellten Herstellung, die im wesentlichen analog zu dem in Fig. 1 dargestellten Herstellungsverfahren abläuft und somit nicht nochmals in allen Details näher beschrieben werden muss, zwischen den voneinander distanzierten Filterelementen 1, an den einander zugewandten Stirnflächen der letzteren anliegend, je eine Distanzierelement 18 angeordnet, welches in Fig. 13 in vergrössertem Massstab perspektivisch dargestellt ist.

Um zu bewirken, dass beim Rauchen das aus zwei unterschiedliche porösen Streifen 3, 9 gebildete Umhüllungsrohr quer vom zu filtrierenden Rauch durchströmt wird, ist das gasundurchlässig ausgebildete Distanzierelement 18 über einen Teil seiner Länge mit einem ringförmigen Befestigungsbereich 19 versehen, dessen Durchmesser F geringer ist als der Innendurchmesser G der Aussenumhüllung 14 und das Umhüllungsrohr 3, 9 über den gesamten Umfang dieses Befestigungsbereiches 19 abdichtend mit diesem verbunden. Ferner ist das Distanzierelement 18 zu seiner Zentrierung im Innern des Umhüllungsrohres 3, 9 und gleichzeitigen Bildung von Strömungskanälen 20 mit in radialer Richtung sich erstreckenden Abstützrippen 21 versehen.

In Fig. 14 sind zu Fig. 1 analoge Teile beziehungsweise Stellen mit den gleichen Ueberweisungszeichen versehen.

Bei der in Fig. 12 dargestellten Ausführungsform ist es auch denkbar, dass das Umhüllungsrohr aus einem einzigen porösen Streifen gebildet wird, und dass das Distanzierelement 18 aus gasdurchlässigem Material besteht und der Strömungswiderstand des letzteren unterschiedlich von demjenigen des Materials des Umhüllungsrohres 3 ist. Wenn der Strömungswiderstand des letzteren geringer ist als derjenige des Distanzierelementes 18, dann strömt der zu filtrierende Rauch zuerst vom tabakseitigen Filterelement 1 über die stumpfkegelförmige Mantelfläche 11 von innen nach aussen in den Ringraum 15 und von dort über die stumpfkegelförmige Mantelfläche 12 von aussen nach innen und anschliessend durch das mundseitige Filterelement 1. Mit zunehmender Verstopfung der stumpfkegelförmigen Mantelflächen 11 und 12 durch ausfiltrierte Rauchgasbestandteile verläuft der zu filtrierende Rauchgasstrom mehr und mehr durch das einen höheren Strömungswiederstand aufweisende Distanzierelement 18.

Es ist auch möglich, dass wenn das Distanzierelement 18 aus gasundurchlässigem Material besteht, es in seiner Längsrichtung mit ein oder mehreren ganz dünnen Durchtrittsbohrungen 22 mit einem Durchmesser von etwa 1/100 mm Durchmesser zu versehen.

Bei dem in Fig. 15 dargestellten Zigarettenfilterstrang ist zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Filterelementen 1 eingeklemmt ein quer zur Durchströmrichtung der Filtereinheiten sich erstreckende Trennwand 23 angeordnet, welche mit zwei eine unterschiedliche Porosität aufweisenden Bereichen versehen ist und aus Tabakrauch filtrierendem Material besteht.

Die Trennwand 23 wird dabei durch ein Papierband 24 gebildet, welches zwei in seiner Längsrichtung parallel zueinander verlaufende Bereiche 25 und 26 unterschiedlicher Porosität aufweist oder aus zwei unterschiedlichen Streifen zusammengesetzt ist.

Das derart ausgebildete Papierband 24 wird dabei wie insbesondere aus den Fig. 16 und 17 ersichtlich alternierend je zuerst längs der Aussenseite 27 des einen Filterelementes 1, dann quer über die Stirnfläche 28 desselben, und anschliessend längs der gegenüberliegenden Aussenseite 29 des nachfolgenden Filterelementes 1 gelegt, dann das Ganze durch eine Kalibrieröffnung 30 gezogen und dann mittels einem Umhüllungsstreifen 14 vollständig umhüllt und verklebt.

Der derart gebildete Strang wird wie bei den vorangehend beschriebenen Ausführungsformen einer Trennvorrichtung zugeführt, wo er derart unterteilt wird, dass die Länge jedes Filterstabes das vieroder sechsfache der Länge einer ein zigen, für eine Zigarette bestimmten Filtereinheit beträgt. Die Länge einer einzigen Filtereinheit kann zum Beispiel L, 2L, 3L etc. betragen.

In den Figuren 18 und 19 ist in Draufsicht je ein Ausschnitt aus zwei verschiedenen, zur Bildung des einen Trennwandbereiches verwendbaren, aus Polymerfäden hergestellten Gewebebändern dargestellt, das heisst in den Figuren 1 bis 4 und 14 kann z.B. der Verschlussstreifen 9 und in den Figuren 15 bis 17 der Streifen 25 aus einem solchen Gewebeband bestehen.

Bei dem in Figur 18 dargestellten Gewebeband ist die geometrische Verteilung der Durchtrittsöffnungen und deren Querschnitte vollkommen gleichmässig.

Das z.B. in Figur 1 zur Bildung des einen Trennwandbereiches 9 verwendete und in Fig. 18 dargestellte Gewebeband 9′ ist in der fertigen Zigarettenfiltereinheit primär nicht dazu bestimmt, Aerosole aus einem durch sie hindurchströmenden Rauchgasstrom heraus zu filtrieren. Das Filtriervermögen des Gewebebandes 9′ für die Partikularphase des durchströmenden Rauchgasstromes ist zwar messbar, jedoch in der Praxis eher vernachlässigbar; der Gewebebandteil 9 übt am fertigen Filter vorwiegend die Funktion eines Umschaltelementes aus. Dazu muss die Dicke des Gewebebandes 9′ sehr klein sein, so dass der daraus gebildete erste Trennwandbereich beim Einsatz des fertigen Filters einen verhältnismässig kleinen Anfangs-Strömungswiderstand bewirkt. Die Wirkung des den ersten Trennwandbereich 9 bildenden Gewebes 9′ ist derart, dass wenn das letztere von einem Rauchgas-Aerosol durchströmt wird, ein sehr kleiner Anteil der Aerosolteilchen auf dem Gewebe 9′ haften bleibt, dieser Anteil jedoch genügend gross ist, um eine merkliche Verringerung der freien Querschnitte der Gewebebandöffnungen und dadurch eine starke Erhöhung des durch das derart beladene Gewebe 9′ bewirkten Strömungwiderstandes zu verursachen. Dazu befindet sich die Dicke des Gewebes 9′ in einem Bereich von 30 bis 100 µm, die Anzahl der Gewebeöffnungen in einem Bereich von 500 bis 25,000, und die Querschnitte der einzelnen Gewebeöffnungen in einem Bereich von 100 bis 2500 μm^2.

Um sicher zu sein, dass bei der Grossserienproduktion der Zigarettenfiltereinheiten genau reproduzierbare Kennwerte der letzteren erreicht werden, darf das Gewebe 9′ nicht aus einem Material bestehen, bei dem die räumliche Verteilung der Rauchgas-Durchtrittsöffnungen sowie deren Durchtrittsquerschnitte und Querschnittsformen zufällig ist.

Dazu hat es sich als zweckmässig erwiesen, wenn der Abstand zwischen einzelnen Oeffnungen des den ersten Trennwandbereich 9 bildenden Gewebeabschnittes und die Grösse der Querschnittsflächen dieser Oeffnungen weniger als 10% vom vorgegebenen Wert abweicht.

Bei den in Fig. 20 dargestellten, einen aus einem Gewebeband 9′ gemäss Fig. 18 bestehenden Verschlussstreifen 9 aufweisenden Zigarettenfiltereinheit sind in Durchströmrichtung T der Filtereinheit gesehen nach den Trennwänden 11 und 12 zwischen dem Innern und der Aussenseite der Filtereinheit sich erstreckende Ventilationsöffnungen 32 vorgesehen. Die Letzteren sind dabei in einer solchen Anzahl und mit solchen Querschnitten vorgesehen, dass zum Beispiel eine Anfangsverdünnung des aus dem Tabakteil 33 abgesogenen Tabakrauches von 50% erreicht wird.

Wird nun eine mit einem solchen wie aus Figur 20 ersichtlichen Zigarettenfiltereinheit versehene Zigarette geraucht, dann strömt beim ersten Zug des Rauchers an dieser entzündeten Zigarette der Tabakrauchstrom mit einem verhältnismässig kleinen, durch den Gewebestreifen 9 der Trennwände 11 und 12 verursachten Anfangs-Druckabfall von beispielsweise 30 mm WS durch diese Gewebeabschnitte, wobei im Tabakrauch sich befindende Aerosolteilchen auf diesen Gewebeabschnitten der Trennwände 11 und 12 haften bleiben, und den freien Querschnitt der einzelnen, von Rauch durchströmten Gewebeöffnungen mit jedem Zug an der Saugseite der Filtereinheit zunehmend verkleinern und damit den durch die Gewebeabschnitte der Trennwände 11 und 12 verursachten Druckabfall zunehmend vergrössern, so dass über die Abrauchdauer des Tabakteiles 33 gesehen mit zunehmender Verstopfung der vom Rauch durchströmten Gewebeabschnitte durch Rauchaerosolteilchen dem vom Raucher eingesogenen Rauch über die Ventilationsöffnungen 32 zunehmend mehr Luft beigemischt wird. Dadurch wird erreicht, dass die mit zunehmender Verkürzung des Tabakteiles 33 zunehmende Konzentration des in die Filtereinheit einströmenden Tabakrauches nachfolgend nach den Trennwänden 11 und 12 in der Filtereinheit wiederum zunehmend mit Luft verdünnt wird, und so die Konzentration des bei den aufeinanderfolgenden Zügen des Rauchers eingesogenen Rauches im Gegensatz zu früher in relativ engen Grenzen konstant gehalten werden kann, und das Aroma des durch den Raucher eingesogenen Tabakrau-

ches über die gesamte Abrauchzeit des Tabakteiles 33 praktisch unverändert bleibt oder wenn erwünscht, im Gegensatz zu früher sogar abnimmt.

Der bei dem in Fig. 20 dargestellten Ausführungsbeispiel verwendete Hüllstreifen 3 kann aus luftdurchlässigem oder aber auch aus für den Raucher praktisch luftundurchlässigem Material bestehen. Insbesondere in letzterem Falle sind die Trennwände 11 und 12 auf jeden Fall mit einer Mehrzahl von Ueberströmöffnungen 31 zu versehen. Die Querschnitte der letzteren sind dabei so zu bemessen, dass sie mindestens zehnmal grösser als die grössten Oeffnungen des den zweiten Trennwandbereich bildenden Gewebeabschnittes 9' sind. Eine solche Ausbildung erlaubt die Aufrechterhaltung einer minimalen Rauchgasdurchströmung auch dann, wenn die Gewebebereiche 9 beinahe oder ganz verstopft sind.

Bei dem in Figur 19 dargestellten Gewebeband 9'' ist im Gegensatz zu dem in Figur 18 dargestellten Gewebeband 9' die geometrische Verteilung der Durchtrittsöffnungen und deren Querschnitte variierend, jedoch nicht zufällig, sondern nach einer genau vorbestimmten Verteilungsanordnung über die gesamte Bandlänge.

Selbstverständlich sind auch andere Ausbildungen von Gewebebändern denkbar.

Patentansprüche

1. Zigarettenfilterstab, innerhalb welchem zur Bildung mindestens einer Filtereinheit Abschnitte unterschiedlicher Ausbildung alternierend aufeinanderfolgend angeordnet und von einem Hüllstreifen umgeben sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen je zwei axial aufeinander ausgerichteten Filterelementen (1) einer Filtereinheit im Durchströmquerschnitt der einzelnen Filtereinheit mindestens eine mindestens zweinebeneinanderliegende Bereiche (3, 9; 25, 26) unterschiedlicher Porositäten aufweisende Trennwand (11, 12; 23) angeordnet ist, wobei diese porositäten durch porositätsöffnungen gebildet werden, die Grösse der Querschnittsflächen der einzelnen Porositätsöffnungen im einen (3) der beiden Bereiche kleiner ist als im zweiten Bereich (9), und jeder dieser mindestens zwei Bereiche (3, 9) aus Rauch filtrierend durchströmenlassendem Material besteht.

2. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Filterelemente (1) von einem aus mindestens einem ersten und einem zweiten Längsstreifen (3, 9) unterschiedlicher Porosität gebildeten Umhüllungsrohr (7) umgeben sind, und dieses Umhüllungsrohr (7) zur Bildung der Trennwand zwischen jeweils je zwei aufeinanderfolgenden und voneinander distanzierten Filterelementen (1) eingeschnürt oder zusammengepresst ist.

3. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass an der Einschnürungsstelle der Trennwand eine in axialer Richtung der Filtereinheiten sich erstreckende Durchtrittsöffnung (22') mit einem Durchmesser von höchstens 1/10 mm, vorzugsweise im Bereich von 1/100 mm Durchmesser, vorgesehen ist.

4. Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass er mit einer aus einem hochporösen oder perforierten Hüllstreifen gebildeten Aussenumhüllung (14) versehen ist.

5. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der eine grössere Porosität aufweisende zweite Längsstreifen (9; 25) des Umhüllungsrohres (7) höchstens 1/3, vorzugsweise höchstens 25%, des Aussenumfanges des Rohres (8, 9) bildet.

6. Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den voneinander distanzierten Filterelementen (1) und an den einander zugewandten Stirnflächen der letzteren anliegend je ein Distanzierelement (18) angeordnet ist, welches über einen Teil seiner Länge mit einem ringförmigen Befestigungsbereich (19) versehen ist, dessen Durchmesser (F) geringer ist als der Innendurchmesser (G) der Aussenumhüllung (14) des Zigarettenfilterstabes, und dass das Umhüllungsrohr (3, 9) über den gesamten Umfang des Befestigungsbereiches (19) mit diesem verbunden ist.

7. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzierelement (18) zu seiner Zentrierung im Innern des Umhüllungsrohres (3, 9) und gleichzeitigen Bildung von Strömungskanälen (20) mit in radialer Richtung sich erstreckenden Abstützrippen (21) versehen ist.

8. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzierelement (18) aus gasdurchlässigem Material besteht und der Strömungswiderstand des letzteren unterschiedlich von demjenigen des Materials des Umhüllungsrohres (3) ist.

9. Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der zwischen zwei Filterelementen (1) gebildeten drei Kammern (15) mit einem rieselfähigen Filtermaterial gefüllt ist.

10. Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass seine Aussenumhüllung (14) mindestens über Teile seiner Länge eine gerippte Aussenform aufweist.

11. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzierelement (18) aus gasundurchlässigem Material besteht und in seiner Längsrichtung zum Beispiel mit einer Durchtrittsbohrung (22) mit einem Durchmesser von höchstens 1/10 mm, vorzugsweise im Bereich von 1/100 mm Durchmesser, versehen ist.

12. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei aufeinanderfolgenden Filterelementen (1) eingeklemmt ein quer zur Durchströmrichtung der einzelnen Filtereinheiten sich erstreckende Trennwand (23) angeordnet ist, welche mit mindestens einem ersten und einem zweiten, je eine voneinander unterschiedliche Porosität aufweisenden

Bereichen (26, 25) versehen ist.

13. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Trennwand (23) durch ein Papierband (24) gebildet wird, welches alternierend zuerst längs der Aussenseite (27) des einen Filterelementes (1), dann quer über die Stirnfläche (28) desselben und anschliessend längs der gegenüberliegenden Aussenseite (29) des nachfolgenden Filterelementes (1), verläuft.

14. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Papierband (24) mindestens zwei in seiner Längsrichtung parallel zueinander verlaufende Bereiche (25, 26) unterschiedlicher Porosität aufweist.

15. Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der eine Porosität mit Poren grösseren Durchmessers aufweisende zweite Bereich (25) der Trennwand (23) höchstens 1/3, vorzugsweise höchstens 25%, der Trennwand bildet.

16. Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens der eine zweite Trennwandbereich (9, 25) aus einem Material besteht, dessen Dicke in einem Bereich von 10 bis 150 µm, die Anzahl der in diesem Material (9, 25) vorgesehenen Öffnungen in einem Bereich von 500 bis 25'000, und die Querschnittsfläche dieser Öffnungen in einem Bereich von je 80 bis 3000 μm^2 liegt, und dass der andere erste Trennwandbereich (3, 26) vorzugsweise mit mindestens einer Uberströmöffnung, deren Querschnitt mindestens 10mal grösser ist als der Querschnitt der grössten Oeffnung des zweiten Trennwandbereiches (9, 25), versehen ist.

17. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke des zweiten Trennwandbereiches (9, 25) im Bereich von 30 bis 100 µm und die Querschnittsfläche der einzelnen, siebartig vorgesehenen Öffnungen des zweiten Trennwandbereiches in einem Bereich von 100 bis 2500 μm^2, vorzugsweise in einem Bereich von 100 bis 1800 μm^2, liegt.

18. Zigarettenfilterstab nach Anspruch 16 oder 17, dass mindestens der zweite Trennwandbereich (9, 25) aus natürlichen Textil- und/oder aus synthetischen Fasern, vorzugsweise in der Form eines Gewebes, oder aus einer perforierten Folie, besteht.

19. Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen einzelnen Öffnungen des zweiten Trennwandbereiches (9, 25) und die Grösse der Querschnittsflächen dieser Öffnungen weniger als 10% vom vorgegebenen Wert abweicht.

20. Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Trennwandbereich (9, 25) nach einer genau vorbestimmten Verteilung Durchtrittsöffnungen unterschiedlicher, in ihrer Grösse genau bestimmter Querschnittsflächen aufweist.

21 Zigarettenfilterstab nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der zweite Trennwandbereich (3, 26; 9, 25) mit einer oder mehreren Uberströmöffnungen (31) versehen ist, deren einzelne Querschnittsflächen grösser als $10^4 \mu m^2$ sind.

22. Verfahren zur Herstellung eines Zigarettenfilterstabes gemäss Anspruch 1, wobei man eine Folge von gleichmässig voneinander distanzierten Filterelementen mittels mindestens einem kontinuierlich zugeführten ersten porösen Hüllstreifen über einen Teil ihres Umfanges umhüllt und mit diesem ersten Hüllstreifen verbindet, dadurch gekennzeichnet, dass man darauf den noch verbleibenden unbedeckten Oberflächenbereich des derart gebildeten Stranges mittels mindestens einem kontinuierlich zugeführten, gegenüber dem ersten Hüllstreifen eine unterschiedliche Porosität aufweisenden zweiten Hüllstreifen vollständig überdeckt und diesen letzteren längs seiner beiden Seitenkanten mit dem ersten Hüllstreifen verbindet, dann das derart durch die beiden Hüllstreifen gebildete Rohr an mindestens einer zwischen je zwei Filterelementen sich befindenden Stelle vollständig einschnürt, beziehungsweise zusammenklemmt, die Klemmstelle verklebt, die derart gebildete, die voneinander distanzierten Filterelemente enthaltende strangförmige Einheit mittels mindestens einem Umhüllungsstreifen vollständig umhüllt, und den derart erhaltenen Strang in einzelne stabförmige Abschnitte unterteilt.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass man das durch die beiden Hüllstreifen unterschiedlicher Porosität gebildete Rohr zwischen je zwei Filterelementen derart zusammenklemmt, dass mindestens ein mindestens annähernd kegelmantelförmiger Rohrabschnitt entsteht.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass man das durch die beiden Hüllstreifen unterschiedlicher Porosität gebildete Rohr zwischen je zwei Filterelementen derart zusammenklemmt, dass zwei mit dem verjüngenden Teil gegeneinander zu gerichtete, mindestens annähernd kegelmantelförmige Rohrabschnitte entstehen.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass man den Rohrabschnitt derart zusammenklemmt, dass eine mindestens annähernd S-förmige Klemmstelle entsteht.

26. Verwendung des Zigarettenfilterstabes nach Anspruch 1 zur Herstellung von Filterzigaretten.

Revendications

1. Tige filtrante pour cigarettes, au sein de laquelle, pour la formation d'au moins une unité de filtre, sont disposées en succession alternante des sections de réalisation différente, ces sections étant entourées d'un bande enveloppante, caractérisée en ce que, entre tous les deux éléments filtrants (1) d'une unité de filtre disposés en alignement axial successif, dans la section transversale d'écoulement de chaque unité de filtre, est disposée au moins une paroi de séparation (11, 12; 23) présentant au moins deux zones successives (3, 9; 25, 26) à porosités différentes, ces porosités étant réalisées par l'intermédiaire

d'ouvertures de porosité, en ce que la dimension des superficies de la section de chaque ouverture de porosité dans la première zone (3) des deux zones (3, 9), est inférieure à celle de la deuxième zone (9), et en ce que chacune de ces deux zones (3, 9) au moins, est constituée d'une matière perméable filtrant la fumée.

2. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 1, caractérisée en ce que les éléments filtrants (1) sont entourés par un tube enveloppant (7) réalisé par l'intermédiaire d'au moins une première et une deuxième bande longitudinale (3, 9) à porosités différentes, et en ce que ce tube enveloppant (7) est pincé ou comprimé, à chaque reprise, entre deux éléments filtrants (1) successifs et séparés l'un de l'autre, pour la formation de la paroi de séparation.

3. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 2, caractérisée en ce que, à l'endroit de pincement de la paroi de séparation, on prévoit une ouverture de passage (22') s'étendant en direction axiale des unités de filtre, qui présente un diamètre de tout au plus 1/10 mm, de préférence, un diamètre dans le domaine de 1/100 mm.

4. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce qu'elle est munie d'une enveloppe externe (14) constituée par une bande enveloppante très poreuse ou perforée.

5. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 2, caractérisée en ce que la première des bandes longitudinales (9, 25) du tube enveloppant (7) présentant une plus grande porosité, constitue tout au plus 1:3, de préférence, tout au plus 25% de la périphérie externe du tube (8, 9).

6. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que, entre les éléments filtrants (1) écartés l'un de l'autre et en position adjacente aux faces frontales de ces derniers, tournées l'une vers l'autre, est disposé chaque fois un élément d'écartement (18) qui est muni d'une zone annulaire de renforcement (19), sur une partie de sa longueur, dont le diamètre (F) est inférieur au diamètre interne (G) de l'enveloppe externe (14) de la tige filtrante pour cigarettes, et en ce que le tube enveloppant (3, 9) est relié à ce dernier sur toute la périphérie de la zone de renforcement (19).

7. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 6, caractérisée en ce que l'élément d'écartement (18) est muni, pour son centrage au sein du tube enveloppant (3, 9) et pour la formation simultanée de canaux d'écoulement (20), de nervures de support (21) s'étendant en direction radiale.

8. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que l'élément d'écartement (18) est constitué d'une matière perméable aux gaz et en ce que la résistance à l'écoulement de ce dernier est différente de celle de la matière dont est constitué le tube enveloppant (3).

9. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 2 à 8, caractérisée en ce qu'au moins une des trois chambres (15) formées entre deux éléments filtrants (1) est remplie d'une matière filtrante, apte à l'écoulement.

10. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 2 à 9, caractérisée en ce que son enveloppe externe (14) présente une forme externe nervurée, au moins sur une partie de sa longueur.

11. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 6 ou 7, caractérisée en ce que l'élément d'écartement (18) est constitué d'une matière imperméable au gaz et est muni, dans sa direction longitudinale, par exemple, d'un alésage de passage (22) ayant un diamètre de tout au plus 1/10 mm, de préférence, un diamètre dans le domaine de 1/100 mm.

12. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 1, caractérisée en ce que, pincée entre deux éléments filtrants successifs (1), est disposée une paroi de séparation (23) s'étendant transversalement par rapport à la direction d'écoulement de chacune des unités de filtre, cette paroi de séparation étant munie d'au moins une première et une seconde zone (26, 25) présentant une porosité différente.

13. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 12, caractérisée en ce que la paroi de séparation (23) est constituée d'une bande de papier (24) qui s'étend en alternance, d'abord le long du côté externe (27) du premier élément filtrant (1), ensuite transversalement sur la surface frontale (28) de ce dernier et, enfin, le long du côté externe (29) opposé de l'élément filtrant suivant (1).

14. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 13, caractérisée en ce que la bande de papier (24) présente au moins deux zones (25, 26) à porosité différente s'étendant parallèlement l'une à l'autre, dans sa direction longitudinale.

15. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, caractérisée en ce que la seconde zone (25) de la paroi de séparation (23) présentant une porosité à pores de plus grand diamètre, constitue tout au plus 1/3, de préférence, tout au plus 25% de la paroi de séparation.

16. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, caractérisée en ce qu'au moins la seconde zone de paroi de séparation (9, 25) est constituée d'une matière dont l'épaisseur se situe dans un domaine allant de 10 à 150 µm, dont le nombre des ouvertures pratiquées dans cette matière (9, 25) se situe dans un domaine allant de 500 à 25'000 et dont la surface de la section des ouvertures se situe dans un domaine allant, chaque fois, de 80 à 3.000 μm^2, et en ce que l'autre, à savoir la première zone de paroi de séparation (3, 26) est munie, de préférence, d'au moins une ouverture de trop-plein, dont la section transversale est d'au moins dix fois supérieure à la section transversale de la plus grande ouverture de la seconde zone de paroi de séparation (9, 25).

17. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 16, caractérisée en ce que l'épaisseur de

la seconde zone de paroi de séparation (9, 25) se situe dans le domaine allant de 30 à 100 µm et en ce que la surface de la section de chacune des ouvertures prévues en forme de filtre de la seconde zone de paroi de séparation, se situe dans un domaine allant de 100 à 2.500 μm^2, de préférence, dans un domaine allant de 100 à 1.800 μm^2.

18. Tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 16 ou 17, caractérisée en ce qu'au moins la seconde zone de paroi de séparation (9, 25) est constituée de fibres synthétiques et/ou de fibres naturelles de textile, de préférence, en forme d'un tissu ou bien d'une feuille mince perforée.

19. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 16 à 18, caractérisée en ce que l'écartement entre chaque ouverture de la deuxième zone de paroi de séparation (9, 25) et la dimension des surfaces de la section de ces ouvertures, s'écartent de moins de 10% de la valeur prédéfinie.

20. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 16 à 19, caractérisée en ce que la seconde zone de paroi de séparation (9, 25) présente des ouvertures de passage disposées selon une répartition prédéterminée avec précision, dont les surfaces de section différentes sont déterminées avec précision.

21. Tige filtrante pour cigarettes selon l'une quelconque des revendications 16 à 20, caractérisée en ce que la première et/ou la seconde zone de paroi de séparation (3, 26; 9, 25) est munie d'une ou de plusieurs ouvertures de trop-plein (31) dont chaque superficie de section est supérieure à 10^4 μm^2.

22. Procédé pour la fabrication d'une tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 1, par lequel on enveloppe une série d'éléments filtrants à écartements mutuels uniformes sur une partie de sa périphérie, au moyen d'au moins un première bande poreuse enveloppante acheminée en continu, et par lequel on relie cette série avec cette première bande enveloppante, caractérisé en ce qu'on recouvre ensuite complètement la zone superficielle qui reste encore découverte de la corde constituée de cette manière, au moyen d'au moins une deuxième bande enveloppante acheminée en continu et présentant une porosité différente vis-à-vis de la première bande enveloppante et on relie cette dernière le long de ses deux bords latéraux, avec la première bande enveloppante; ensuite, on pince ou on comprime complètement le tube formé de cette manière par les deux bandes enveloppantes, à au moins un endroit se trouvant chaque fois entre deux éléments filtrants; on colle l'endroit de compression; on enveloppe complètement l'unité en forme de corde constituée de cette manière et qui contient les éléments filtrants écartés l'un de l'autre, au moyen d'au moins une bande enveloppante; et on subdivise la corde ainsi obtenue en sections individuelles en forme de tiges.

23. Procédé selon la revendication 22, caractérisé en ce que l'on comprime le tube formé par les deux bandes enveloppantes présentant une porosité différente, entre chaque fois deux éléments filtrants, de telle sorte que l'on obtienne au moins une section de tube qui s'approche de la forme d'une enveloppe conique.

24. Procédé selon la revendication 23, caractérisé en ce que l'on comprime le tube formé par les deux bandes enveloppantes présentant une porosité différente, entre chaque fois deux éléments filtrants, de telle sorte qu'il en résulte deux sections tubulaires dont la forme s'approche au moins d'une enveloppe tubulaire, les parties effilées se faisant mutuellement face.

25. Procédé selon la revendication 23 ou 24, caractérisé en ce que l'on comprime la section tubulaire de telle sorte qu'il en résulte un endroit de compression s'approchant au moins de la forme d'un S.

26. Utilisation de la tige filtrante pour cigarettes selon la revendication 1, pour la fabrication de cigarettes à bouts-filtres.

Claims

1. Cigarette filter rod, within which, for the formation of at least one filter unit, sections of different construction are arranged alternately in succession and are surrounded by a wrapping strip, characterized in that disposed between each two filter members (1) of a filter unit, which members are aligned axially with respect to each other, in the flow cross section of the individual filter unit, is at least one separating wall (11, 12; 23) having at least two adjacent regions (3, 9; 25, 26) of different porosities, these porosities being formed by porosity openings, the size of the cross-sectional areas of the individual porosity openings in one (3) of the two regions being smaller than in the second region (9), and each of these at least two regions (3, 9) consists of material which allows a flow therethrough and filters smoke.

2. Cigarette filter rod according to Claim 1, characterized in that the filter members (1) are surrounded by an encasing tube (7) formed at least of a first and a second longitudinal strip (3, 9) of different porosity, and this encasing tube (7) is constricted or compressed to form the separating wall between each two successive filter members (1), which are spaced apart.

3. Cigarette filter rod according to Claim 2, characterized in that provided at the constriction point of the separating wall is an opening (22') extending in the axial direction of the filter units, which opening has a diameter of one tenth mm at the maximum, preferably in the range of one hundredth mm diameter.

4. Cigarette filter rod according to one of Claims 1 to 3, characterized in that it is provided with an outer wrapper (14) formed from a highly porous or perforated wrapping strip.

5. Cigarette filter rod according to Claim 2, characterized in that the second longitudinal strip (9; 25) of the encasing tube (7) having a greater porosity, forms at the most one third, preferably at the most 25% of the outer periphery of the tube (8, 9).

6. Cigarette filter rod according to one of Claims

2 to 5, characterized in that disposed between the filter members (1), which are spaced apart and bearing against the facing end faces of the latter is a spacer member (18), which is provided over part of its length with an annular attachment region (19), the diameter (F) of which is less than the inner diameter (G) of the outer wrapping (14) of the cigarette filter rod and that over the entire periphery of the attachment region (19), the casing tube (3, 9) is connected to the latter.

7. Cigarette filter rod according to Claim 6, characterized in that the spacer member (18) is provided with support ribs (1) extending in the radial direction, for its centring inside the encasing tube (3, 9) and simultaneous formation of flow channels (20).

8. Cigarette filter rod according to Claim 6 or 7, characterized in that the spacer member (18) consists of gas-permeable material and the flow resistance of the latter is different from that of the material of the encasing tube (3).

9. Cigarette filter rod according to one of Claims 2 to 8, characterized in that at least one of the three chambers (15) formed between two filter members (1) is filled with a fluid filter material.

10. Cigarette filter rod according to one of Claims 2 to 9, characterized in that its outer wrapper (14) comprises a ribbed outer shape at least over parts of its length.

11. Cigarette filter rod according to Claim 6 or 7, characterized in that the spacer member (18) consists of material which is impermeable to gas and is provided in its longitudinal direction for example with an opening (22) having a diameter of one tenth mm at the maximum, preferably in the range of one hundredth mm diameter.

12. Cigarette filter rod according to Claim 1, characterized in that clamped between two successive filter members (1), a separating wall (23) extending transversely to the throughflow direction of the individual filter units is disposed, which is provided with at least a first and a second region (26, 25), each having a different porosity.

13. Cigarette filter rod according to Claim 12, characterized in that the separating wall (23) is formed by a paper strip (24), which extends alternately first of all along the outside (27) of one filter member (1) and then transversely over the end face (28) thereof and subsequently along the opposite outer side (29) of the following filter member (1).

14. Cigarette filter rod according to Claim 13, characterized in that the paper strip (24) has at least two regions (25, 26) of different porosity, extending parallel to each other in its longitudinal direction.

15. Cigarette filter rod according to one of Claims 12 to 14, characterized in that the second region (25) of the separating wall (23) having a porosity with pores of larger diameter, forms at the most one third, preferably at the most 25% of the separating wall.

16. Cigarette filter rod according to one of Claims 1 to 15, characterized in that at least the second separating wall region (9, 25) consists of a material, whereof the thickness lies in a range of 10 to 150 µm, the number of openings provided in this material (9, 25) lies in a range of 500 to 25000 and the cross sectional area of these openings lies in a range of respectively 80 to 3000 μm^2, and that the other first separating wall region (3, 26) is preferably provided with at least one overflow opening, whereof the cross section is at least ten times greater than the cross section of the largest opening of the second separating wall region (9, 25).

17. Cigarette filter rod according to Claim 16, characterized in that the thickness of the second separating wall region (9, 25) lies in the range of 30 to 100 µm and the cross sectional area of the individual openings in the second separating wall region, which openings are provided in the form of a screen, lies in a range of 100 to 2500 μm^2, preferably in a range of 100 to 1800 μm^2.

18. Cigarette filter rod according to Claim 16 or 17, characterized in that at least the second separating wall region (9, 25) consists of natural textile and/or of synthetic fibres, preferably in the form of a fabric or of a perforated foil.

19. Cigarette filter rod according to one of Claims 16 to 18, characterized in that the spacing between individual openings of the second separating wall region (9, 25) and the size of the cross sectional areas of these openings varies by less than 10% from the predetermined value.

20. Cigarette filter rod according to one of Claims 16 to 19, characterized in that according to an accurately predetermined distribution, the second separating wall region (9, 25) comprises openings of different cross sectional areas, the size of which is exactly predetermined.

21. Cigarette filter rod according to one of Claims 16 to 20, characterized in that the first and/or the second separating wall region (3, 26; 9, 25) is provided with one or more overflow openings (31), whereof the individual cross-sectional areas are greater than 10^4 μm^2.

22. Method for the production of a cigarette filter rod according to Claim 1, a series of uniformly spaced filter members being wrapped over part of its length by means of at least one continuously supplied, first, porous wrapping strip and being connected to this first wrapping strip, characterized in that then the still uncovered surface region of the rod formed in this way is completely covered by means of at least one continuously supplied, second wrapping strip, having a different porosity than the first wrapping strip and the second wrapping strip being connected along its two side edges to the first wrapping strip, then the tube formed in this way by the two wrapping strips is completely constricted, respectively clamped together, at at least one point located between two respective filter members, the clamping point is stuck, the rod-like unit formed in this way and containing the spaced filter members is wrapped completely by means of at least one wrapping strip and the rod obtained in this way is divided into individual, rod-like sections.

23. Method according to Claim 22, characterized in that the tube formed by the two wrapping strips of different porosity is clamped together between two respective filter members so that one at least approximately conical tube section is produced.

24. Method according to Claim 23, characterized in that one clamps together the tube formed by the two wrapping strips of different porosity, between each two filter members, so that two at least approximately conical tube sections are produced, which are directed towards each other with the tapering part.

25. Method according to Claim 23 or 24, characterized in that the tube section is clamped together so that an at least approximately S-shaped clamping point results.

26. Use of the cigarette filter rod according to Claim 1 for the production of filter cigarettes.

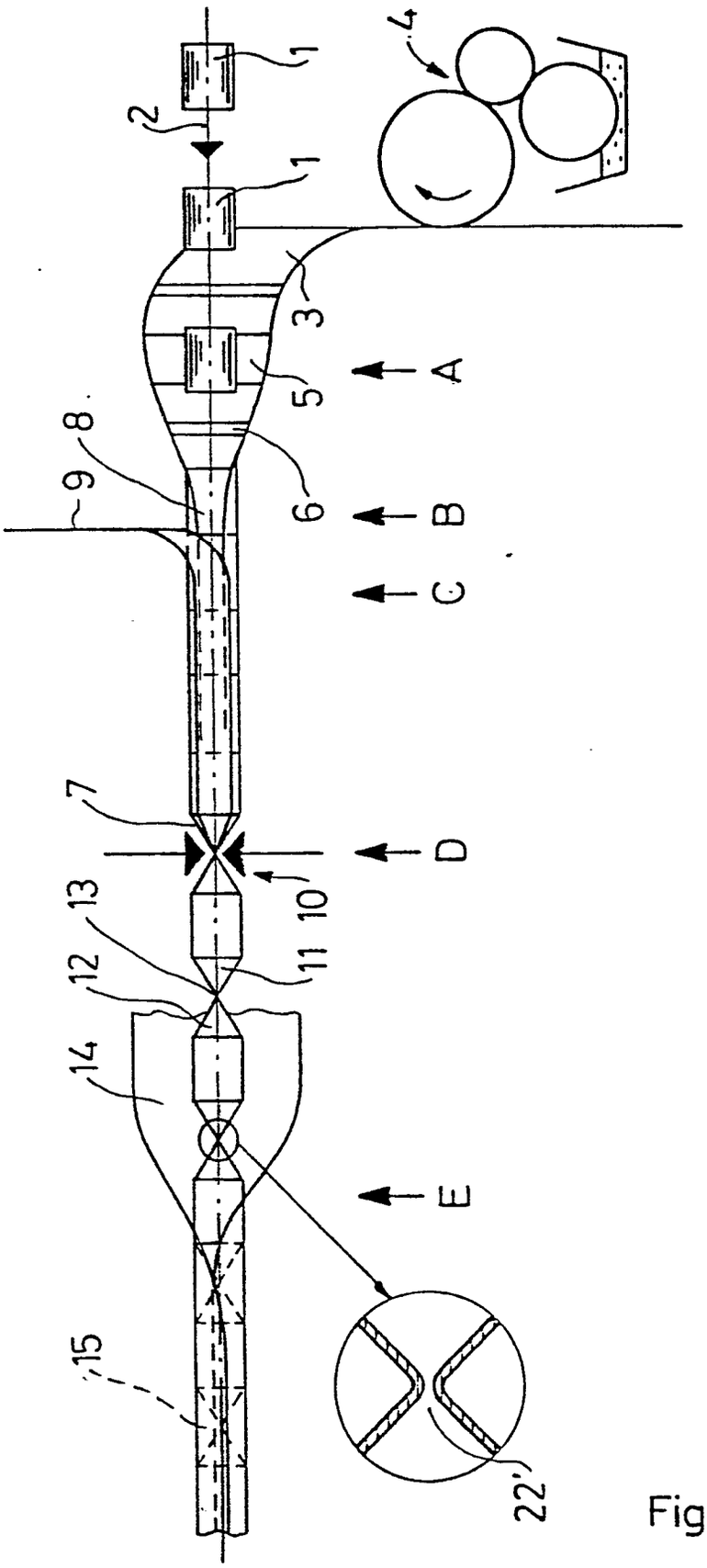


Fig. 1

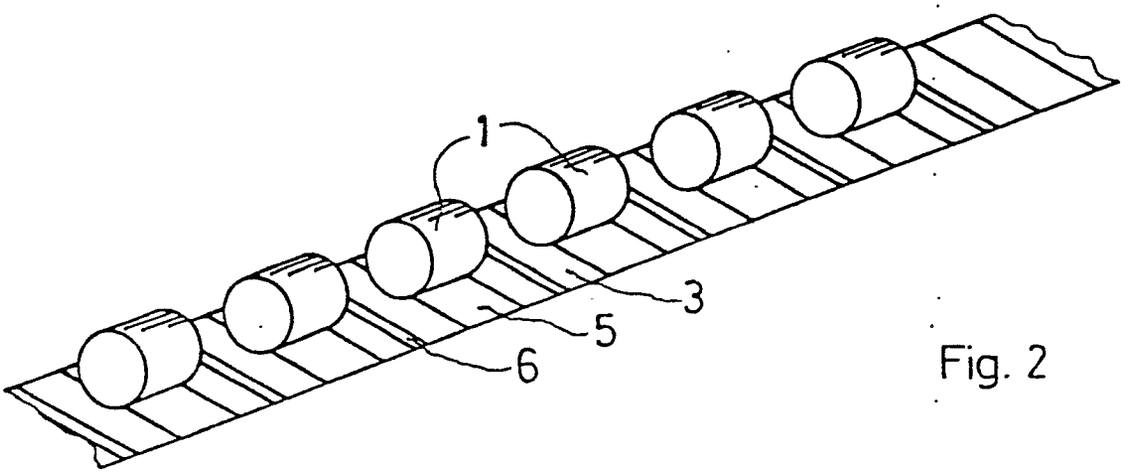


Fig. 2

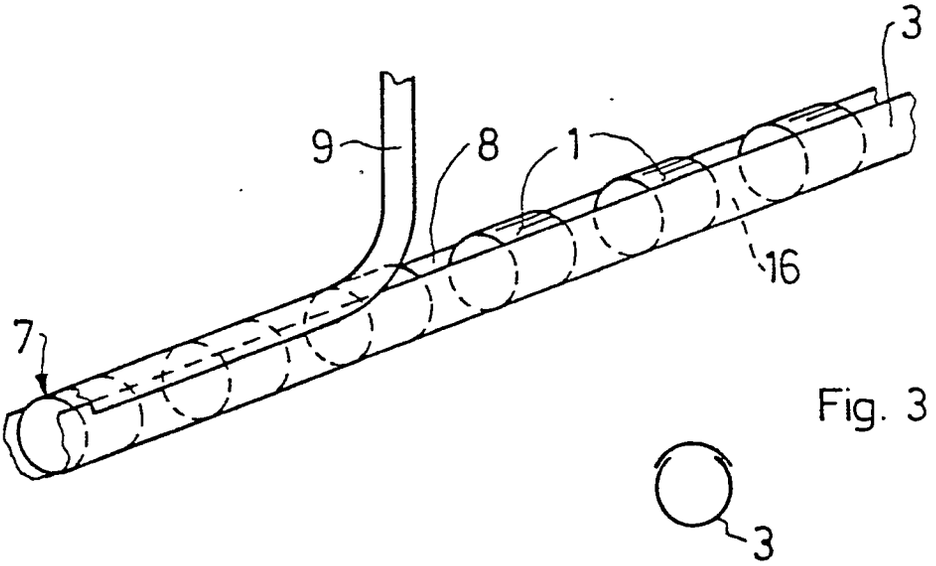


Fig. 3

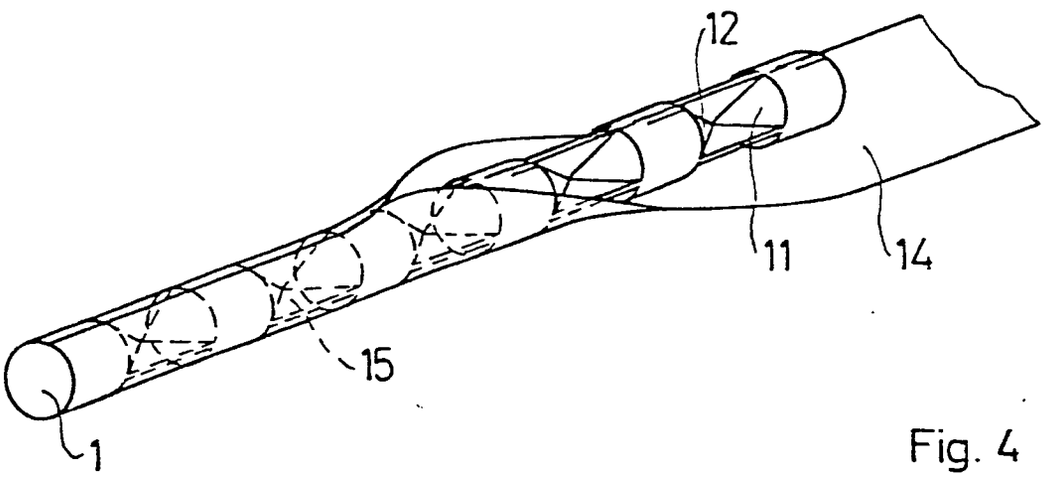


Fig. 4



Fig. 5

Fig. 7a

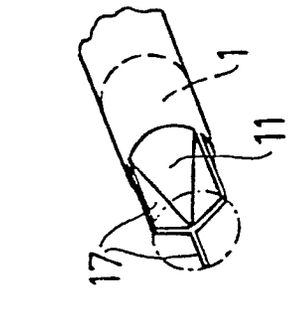


Fig. 8a

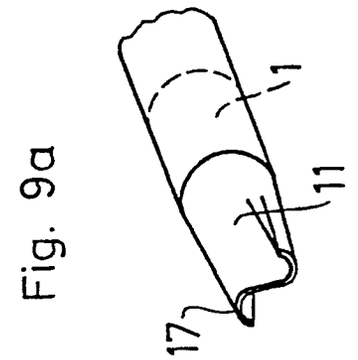


Fig. 9a

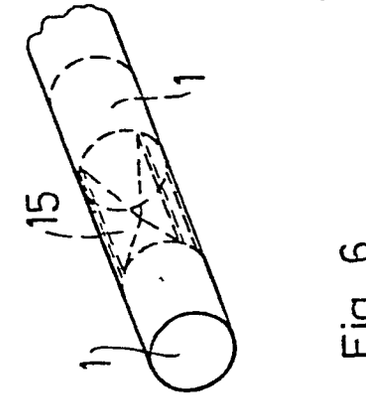


Fig. 7b

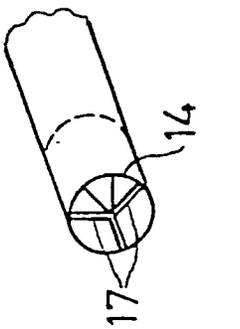


Fig. 8b

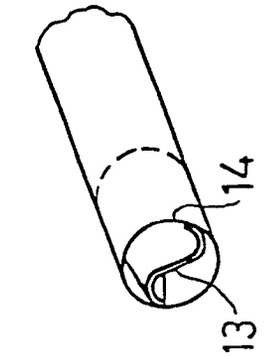


Fig. 9b

Fig. 6

Fig. 10a

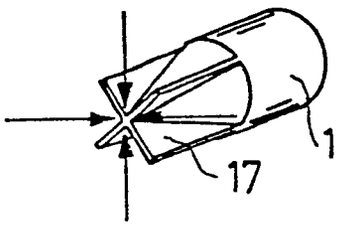


Fig. 10

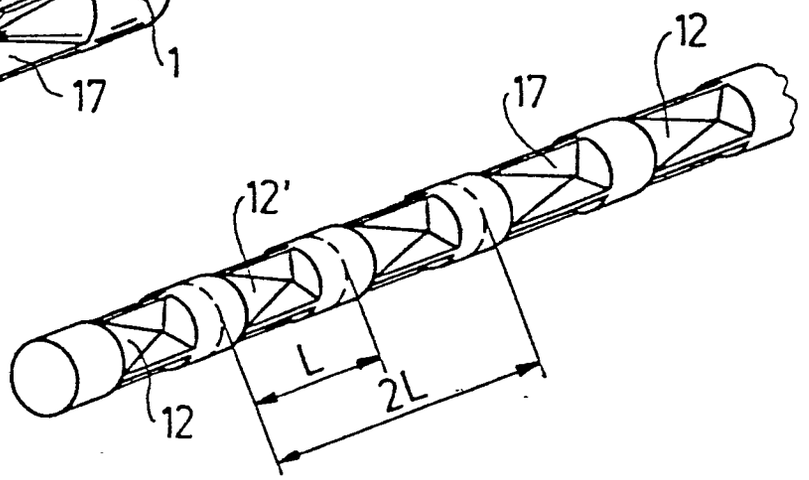


Fig. 11a

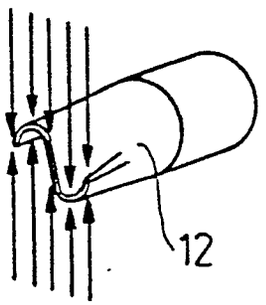
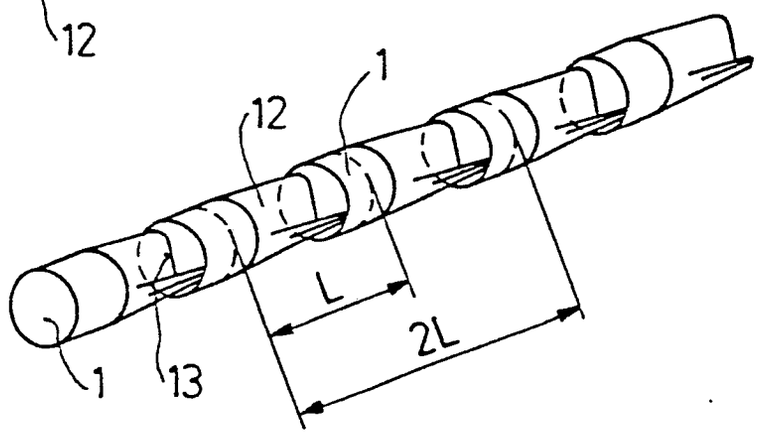


Fig. 11



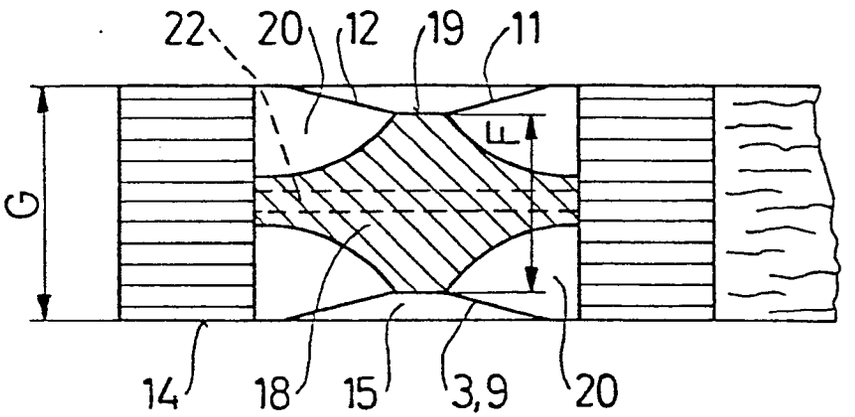


Fig. 12

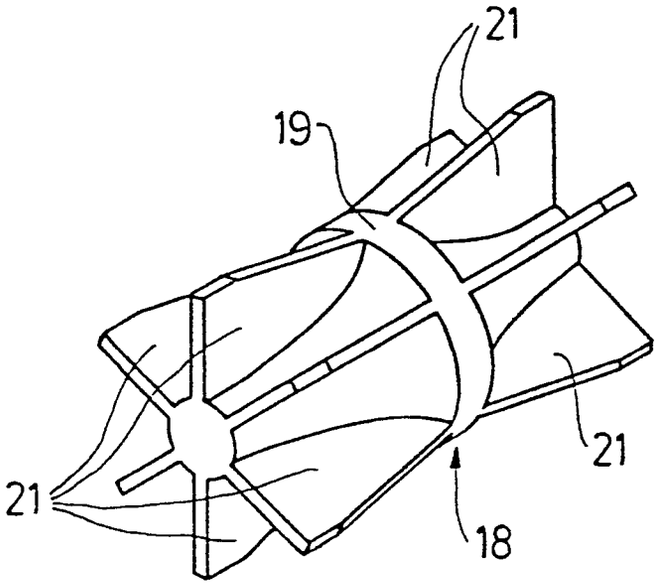


Fig. 13

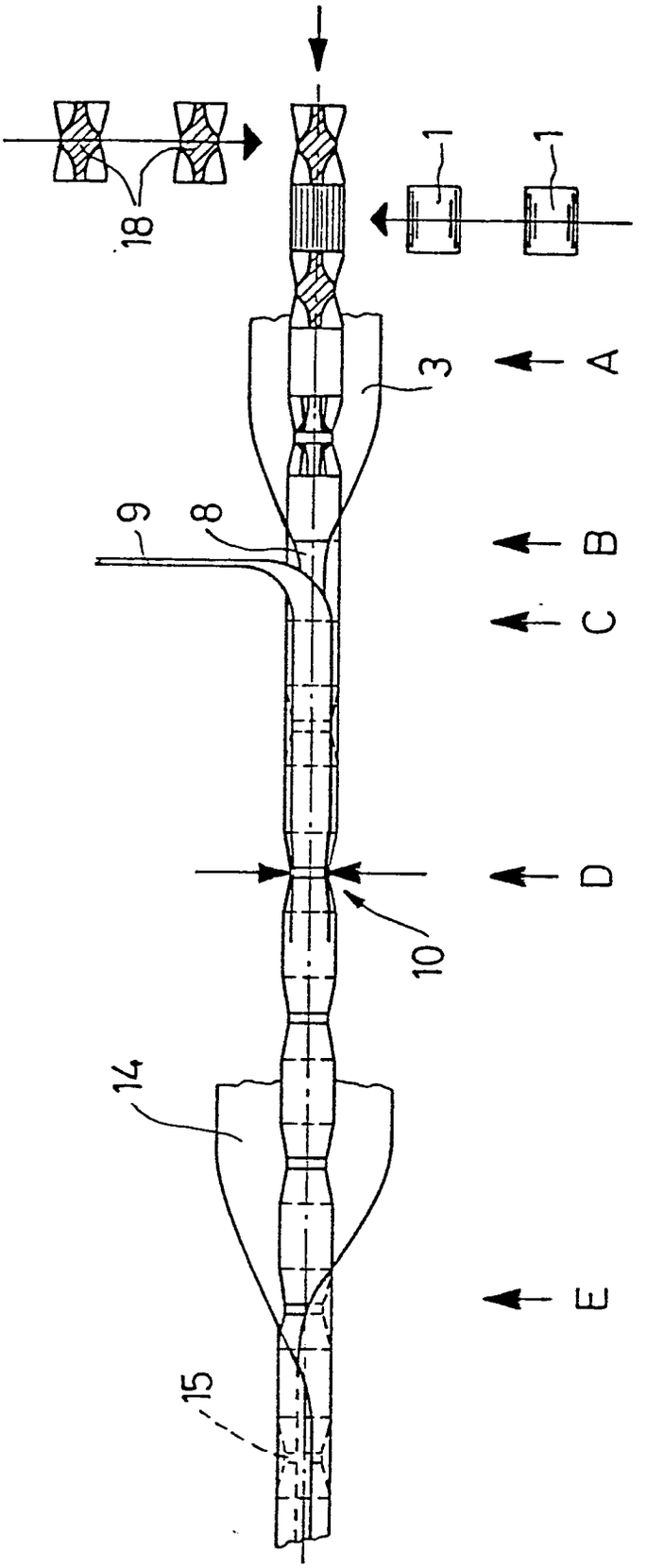


Fig. 14

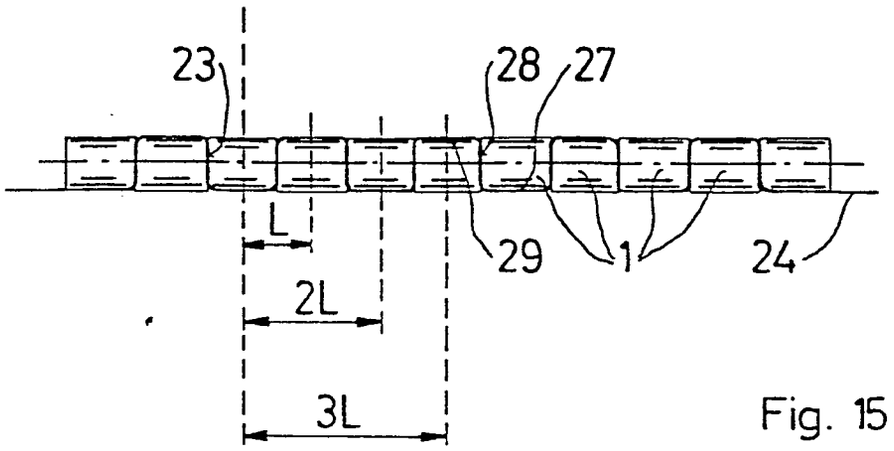


Fig. 15

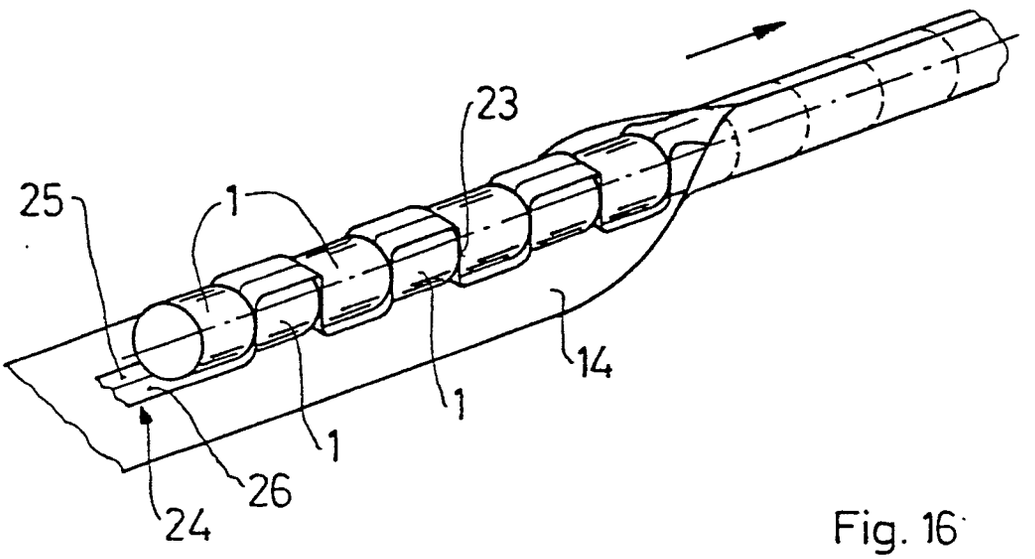


Fig. 16

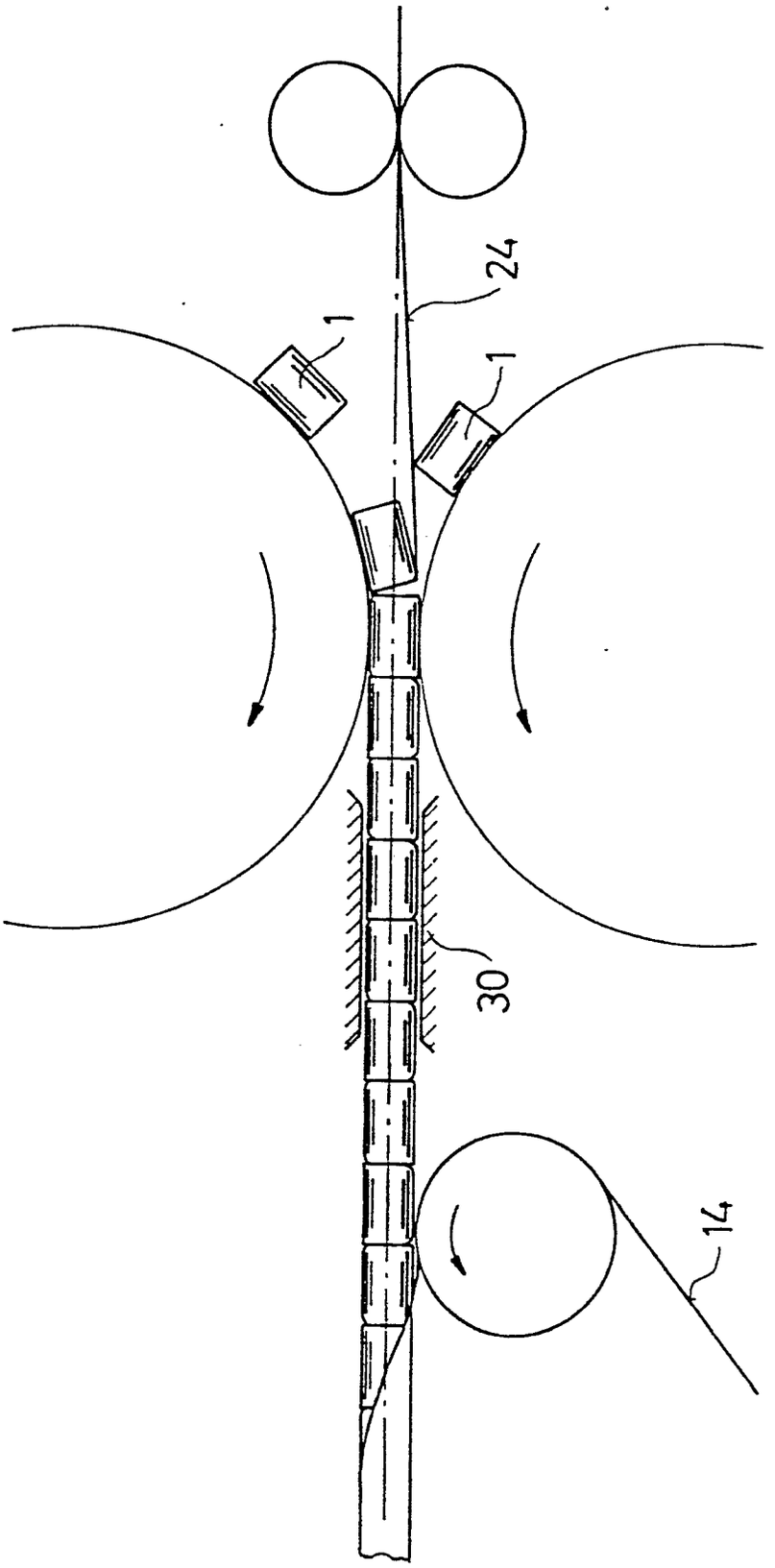


Fig. 17

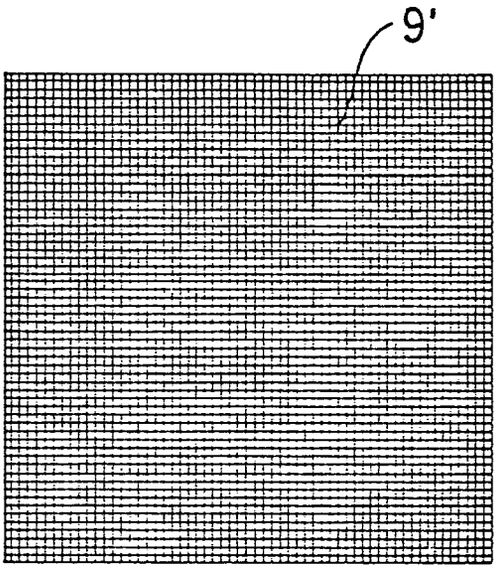


Fig. 18

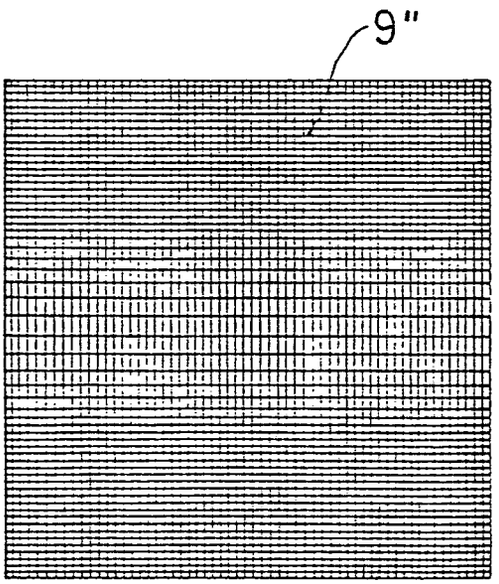


Fig. 19

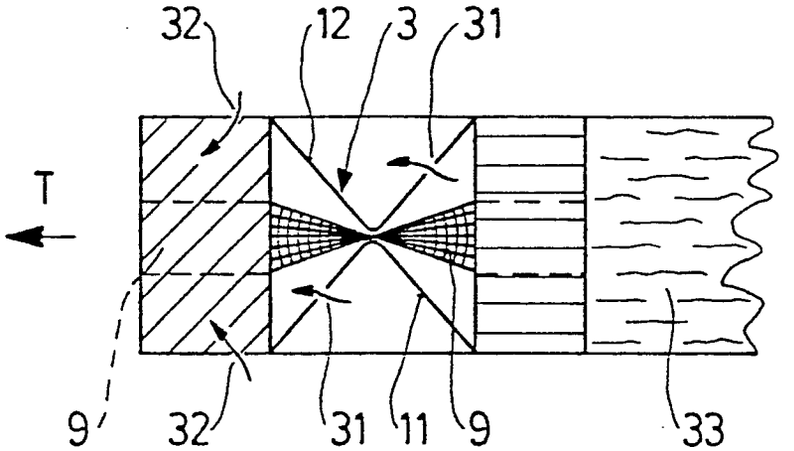


Fig. 20