



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 213 081 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **05.12.90**

51 Int. Cl.⁵: **A 24 D 3/04**

21 Anmeldenummer: **86810377.1**

22 Anmeldetag: **25.08.86**

54 **Zigarettenfiltereinheit.**

30 Priorität: **26.08.85 CH 3664/85**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.03.87 Patentblatt 87/10

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-2 209 763
DE-A-2 243 349
DE-C- 255 106
FR-A-2 053 737
US-A-2 954 786
US-A-3 714 949
US-A-3 809 097
US-A-4 197 863

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

72 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)

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.

EP 0 213 081 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Zigarettenfiltereinheit mit mindestens einem im Rauchgasdurchströmquerschnitt angeordneten Umschaltelement zum beim Abrauchen selbsttätigen allmählichen Umschalten von einem anfänglichen Rauchgasweg auf mindestens einen weiteren Rauchgasweg innerhalb der Filtereinheit.

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 DE—A—2 243 349 ist es bekannt, ein aus einer Scheibe einer dichtgepackten Schicht kleiner faser- oder kugelförmiger Teilchen eines Rauchfiltermaterials bestehendes Tabakrauchfilter zu verwenden. Ein solches Scheibenmaterial weist jedoch den Nachteil auf, dass die Porengrösse und Porenverteilung örtlich zu stark variiert, um bei einer Grossserienproduktion von aus einem solchen Material herausgearbeiteten Filterscheiben Filterelemente mit genügend genauer und identische Filterwerten herstellen zu können.

Aus der DE—A—2 209 763 ist eine Filterzigarette bekannt, bei welcher zwischen dem Tabakabschnitt und einem Ventilationsgebiet ein mit Öffnungen versehener Stopfen angeordnet ist. Diese Öffnungen können dabei entweder durch mechanisches Perforieren des Stopfenmaterials oder durch Verwendung eines im selben Masse inhärent porösen Papiermaterials erhalten werden. Werden die Öffnungen durch mechanische Perforation eines Stopfens erzielt, dann ist der dabei bewirkte Öffnungsquerschnitt und die Dicke des Stopfens zu gross, da dann beim Abrauchen zu viel Teer benötigt wird, um einen brauchbaren Umschalteffekt zu erzielen. Wird ein inhärent poröses Papiermaterial verwendet, dann ist bei einer Grossserienproduktion bei der Herstellung der einzelnen Stopfen aus einem grossflächigen hochporösen Papiermaterial infolge der bei solchem Papier für solche Zwecke zu unregelmässigen Papierfaserstruktur keine für die Zigarettenindustrie genügend genaue, für alle Stopfen identisch reproduzierbare Porengrösse und Porenverteilung erzielbar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist insbesondere die Schaffung einer Zigarettenfiltereinheit, welche es selbst bei Grossserienherstellung ermöglicht, genau definierte Umschaltbedingungen und damit bei deren Einsatz in Filterzigaretten genau definierte Schadstoffwerte bei Begrenzung des im Einsatz maximal möglichen Saugwiderstandes auf einen relativ genau vorbestimmbaren Wert einzuhalten.

Diese Aufgabe wird bei einer Zigarettenfiltereinheit der eingangs genannten Art erfindungsgemäss nach dem Patentanspruch 1 gelöst.

Dabei kann es erwünscht sein, dass in Durchströmrichtung gesehen nach der Membrane (3)

zwischen dem Innern und der Aussenseite der Filtereinheit sich erstreckende Ventilationsöffnungen (4) vorgesehen sind.

Es ist zweckmässig, wenn die Dicke der Membrane im Bereich von 30 bis 100 μm und die Querschnittsfläche der einzelnen, siebartig vorgesehenen Öffnungen der Membrane in einem Bereich von 100 bis 2500 μm^2 , vorzugsweise in einem Bereich von 100 bis 1800 μm^2 , liegt.

Da die Materialien aus denen die Membrane hergestellt werden kann, den für die Tabakindustrie geltenden Gesetzen entsprechen müssen, ist es vorteilhaft, wenn die Membrane aus natürlichen Textil- und/oder aus synthetischen Fasern, vorzugsweise in der Form eines Gewebes oder aus einer perforierten Folie besteht.

Zur Erzielung einer möglichst gleich hohen Kondensatmenge pro Zug des Rauchers ist es zweckmässig, wenn ein gegebenenfalls vorgesehener Ventilationsluftweg Ventilationsöffnungen in einer solchen Anzahl und mit einem solchen Querschnitt aufweist, dass eine Anfangs-Verdünnung mit Ventilationsluft in einem Bereich von 30 bis 70%, vorzugsweise in einem Bereich von 45 bis 55%, erreicht wird.

Zur Erzielung von für den Raucher angenehmen Abraucheigenschaften einer mit der erfindungsgemässen Zigarettenfiltereinheit versehenen Zigarette ist es ferner vorteilhaft, wenn die Anzahl der in der Membrane vorgesehenen Membranöffnungen und deren Querschnittsflächen derart aufeinander abgestimmt sind, dass beim Absaugen einer Luftmenge von 17,5 ml/s vom saugseitigen Ende der Filtereinheit von der letzteren ein Druckabfall im Bereich von 25 bis 150 mm WS bewirkt wird.

Um zu starke Variationen in den Filtrierkennwerten zu vermeiden, ist es zweckmässig, wenn der Abstand zwischen einzelnen Öffnungen der Membrane und die Grösse der Querschnittsflächen dieser Öffnungen weniger als 10% vom vorgegebenen Wert abweicht.

Zur Erzielung spezieller Filtercharakteristiken kann es vorteilhaft sein, wenn die Membrane nach einer genau vorbestimmten Verteilung Öffnungen unterschiedlicher, in ihrer Grösse genau bestimmter Querschnittsflächen aufweist.

Es kann zweckmässig sein, dass der Innenquerschnitt der Filtereinheit an der Stelle der Membrane bis auf die letztere mit einer mit dieser verbundenen, aus mindestens annähernd gasundurchlässigem Material bestehenden Trenn- und Trägerzwischenwand versehen ist.

Zur Erzielung einer Bypass-Strömung ist es zweckmässig, wenn die Trenn- und Trägerwand und/oder die Membrane mit einer oder mehreren Durchströmöffnungen versehen ist, deren einzelne Querschnittsflächen grösser als $10^4 \mu\text{m}^2$ sind.

Es kann auch vorteilhaft sein, wenn die Membrane im Durchströmquerschnitt eines aus mindestens annähernd gasundurchlässigem Material bestehenden Röhrchens angeordnet und der verbleibende Querschnitt zwischen der Aussenseite des Röhrchens und der Aussenseite der Filterein-

heit mindestens über einen Teil der Röhrenlänge mit Tabakrauch filtrierendem Material ausgefüllt ist. Dabei ist es zweckmässig, wenn das zur Bildung von zwei voneinander getrennten Strömungskanälen dienende Röhren in seinem Innern mindestens über einen Teil seiner Länge mit granulat- und/oder faserförmigem Filtermaterial gefüllt ist.

Es kann auch zweckmässig sein, wenn in Durchströmrichtung gesehen vor und/oder nach der Membrane im Durchströmquerschnitt der Filtereinheit ein den Tabakrauch in seiner Zusammensetzung veränderndes Filterelement angeordnet ist.

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

Fig. 1 schematisch im Längsschnitt eine erste beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen, an einem Tabakteil befestigten Zigarettenfiltereinheit;

Fig. 2 schematisch im Längsschnitt eine zweite beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen, an einem Tabakteil befestigten Zigarettenfiltereinheit;

Fig. 3 schematisch im Längsschnitt eine dritte beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen, an einem Tabakteil befestigten Zigarettenfiltereinheit;

Fig. 4 schematisch im Längsschnitt eine vierte beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen, an einem Tabakteil befestigten Zigarettenfiltereinheit;

Fig. 5 schematisch im Längsschnitt eine weitere beispielsweise Ausführungsform einer erfindungsgemässen, an einem Tabakteil befestigten Zigarettenfiltereinheit;

Fig. 6 und 7 mögliche Verläufe der Kondensatmenge C pro Zug B bei Verwendung von weiteren möglichen Ausführungsformen von erfindungsgemässen Zigarettenfiltereinheiten; und

Fig. 8, 9 und 10 verschiedene mögliche Membranstrukturen.

Bei allen nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen sind zueinander analoge Teile mit gleichen Ueberweisungszeichen versehen, so dass sich eine mehrfache Beschreibung der gleichen Teile erübrigt.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist die dort sehr schematisch dargestellte, auf übliche Weise mittels einem sogenannten Tippingpapier an einem Tabakteil 1 befestigte Zigarettenfiltereinheit 2' eine in ihrem Rauchgasdurchströmquerschnitt angeordnete, siebartig ausgebildete Membrane 3 auf. Bei dieser Membrane 3 ist zur Erzielung genau reproduzierbarer Einsatzverhalten die räumliche Verteilung der Membranöffnungen über der gesamten Membranfläche sowie die Querschnittsflächen der Membranöffnungen in Grösse und Form genau vorbekannt, und sie besteht aus einem aus synthetischen Fasern, z.B. Polymerfasern, hergestellten Gewebe.

Die in der Filtereinheit 2' angeordnete Membrane 3 ist nicht dazu bestimmt, Aerosole aus einem durch sie hindurchströmenden Rauchgasstrom heraus zu filtrieren. Das Filtriervermögen

der Membrane 3 für die Partikularphase des durchströmenden Rauchgasstromes ist zwar messbar, jedoch in der Praxis sehr klein und vernachlässigbar.

Die Membrane 3 ist daher nicht dazu bestimmt, als Filterelement zu dienen, sondern als Umschaltelement. Dazu muss die Dicke der Membrane 3 sehr klein sein, so dass die letztere einen verhältnismässig kleinen Anfangs-Strömungswiderstand bewirkt. Die Wirkung der Membrane 3 in der Filtereinheit 2' ist derart, dass wenn die Membrane 3 von einem Rauchgas-Aerosol durchströmt wird, ein sehr kleiner Anteil der Aerosolteilchen auf der Membrane 3 haften bleibt, dieser Anteil jedoch genügend gross ist, um eine merkliche Verringerung der freien Querschnitte der Membranöffnungen und dadurch eine starke Erhöhung des durch die derart beladene Membrane 3 bewirkten Strömungswiderstandes zu verursachen. Dazu befindet sich die Dicke der Membrane 3 in einem Bereich von 30 bis 100 μm , die Anzahl der Membranöffnungen in einem Bereich von 500 bis 25,000, und der Querschnitt der einzelnen Membranöffnungen in einem Bereich von 100 bis 2500 μm^2 .

Um sicher zu sein, dass bei der Grossserienproduktion derartiger Zigarettenfiltereinheiten 2' genau reproduzierbare Kennwerte der letzteren erreicht werden, darf die Membrane 3 nicht aus einem Material bestehen, bei dem die räumliche Verteilung der Rauchgas-Durchtrittsöffnungen sowie deren Durchtrittsquerschnitte und Querschnittsformen zufällig ist, wie dies z.B. bei Verwendung einer dünnen, hochporösen Papiermembrane der Fall wäre, wo die lockere Papierfaseranordnung und damit die Verteilung und Grösse der derart gebildeten Durchtrittsöffnungen örtlich sehr stark unterschiedlich ist.

Dazu hat es sich als zweckmässig erwiesen, wenn der Abstand zwischen einzelnen Öffnungen der Membrane 3 und die Grösse der Querschnittsflächen dieser Öffnungen weniger als 10% vom vorgegebenen Wert abweicht.

Wie ferner aus Figur 1 ersichtlich, sind in Durchströmrichtung der Filtereinheit 2' gesehen nach der Membrane 3 zwischen dem Innern und der Aussenseite der Filtereinheit 2' sich erstreckende Ventilationsöffnungen 4 vorgesehen. Die letzteren sind dabei in einer solchen Anzahl und mit solchen Querschnitten vorgesehen, dass zum Beispiel eine Anfangs-Verdünnung des aus dem Tabakteil 1 abgesogenen Tabakrauches von 50% erreicht wird.

Der Innenquerschnitt der Filtereinheit 2' ist an der Stelle der Membrane 3 bis auf die letztere mit einer mit dieser verbundenen, aus mindestens annähernd gasundurchlässigem Material bestehenden Trenn- und Trägerzwischenwand 5 versehen.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist die Trenn- und Trägerzwischenwand 5 zur Erzielung einer Rauchgasumleitung mit einer Mehrzahl von Durchströmöffnungen 6 versehen, deren Querschnitte jedoch viel grösser als jene der Membranöffnungen, zum Beispiel mindestens zehnmal

grösser, sind. Eine solche Ausbildung erlaubt die Aufrechterhaltung einer Rauchgasdurchströmung auch dann, wenn die Membrane 3 beinahe oder ganz verstopft ist, und begrenzt den im Einsatz maximal möglichen Saugwiderstand auf einen relativ genau vorbestimmten Wert.

Wird nun eine mit einem solchen wie aus Figur 1 ersichtlichen Zigarettenendstück 2' versehene Zigarette geraucht, dann strömt beim ersten Zug des Rauchers an dieser entzündeten Zigarette der Tabakrauchstrom mit einem verhältnismässig kleinen, durch die Membrane 3 verursachten Anfangs-Druckabfall von beispielsweise 30mm WS durch die letztere, wobei im Tabakrauch sich befindende Aerosolteilchen auf der Membrane 3 haften bleiben und den freien Querschnitt der einzelnen Membranöffnungen mit jedem Zug an der Saugseite der Filtereinheit 2' zunehmend verkleinern und damit den durch die Membrane 3 verursachten Druckabfall zunehmend vergrössern, so dass über die Abrauchdauer des Tabaktes 1 gesehen mit zunehmender Verstopfung der Membrane 3 durch Rauchaerosolteilchen dem vom Raucher eingesogenen Rauch über die Ventilationsöffnungen 4 zunehmend mehr Luft beigemischt wird. Dadurch wird erreicht, dass die mit zunehmender Verkürzung des Tabaktes 1 zunehmende Konzentration des in die Filtereinheit 2' einströmenden Tabakrauches nachfolgend nach der Membrane 3 in der Filtereinheit 2' 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 Tabakrauches über die ganze Abrauchzeit des Tabaktes 1 praktisch unverändert bleibt.

Bei dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind im Gegensatz zu dem in Figur 1 dargestellten Beispiel die Durchströmöffnungen anstatt in der die Membrane 3 haltenden Trenn- und Trägerwand 5 durch zusätzliche perforation 6' der Membrane 3 in der letzteren vorgesehen.

Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist zur Erzielung von zwei voneinander getrennten internen Strömungskanälen 10 und 11 die Membrane 3 im Durchströmquerschnitt eines aus praktisch gasundurchlässigem Material bestehenden Röhrchens 7 angeordnet und der verbleibende, den zweiten Strömungskanal 11 bildende Querschnitt zwischen der Aussenseite des Röhrchens 7 und der Innenseite der Aussen- umhüllung der Filtereinheit (2''') mit den durchströmenden Tabakrauch filtrierendem Filtermaterial 9 das mit mindestens einer Durchströmöffnung deren Querschnitt mindestens zehnmal grösser ist als der Querschnitt der grössten Membranöffnung versehen ist, ausgefüllt.

Bei dieser Ausführungsform gelangt der Tabakrauch anfänglich unfiltriert über den ersten Strömungskanal 10 und durch die Membrane 3 hindurch in den Mund des Rauchers.

Mit zunehmender Rauchzeit wächst der Strömungswiderstand der Membrane 3 wie bereits

weiter oben beschrieben, und der dabei aus dem Tabakteil 1 ausströmende, zunehmend konzentriertere Tabakrauch wird dadurch zunehmend über den zweiten Strömungskanal 11 durch das den durchströmenden Tabakrauch filtrierende Filtermaterial 9 geleitet, so dass auch mittels einer solchen Ausbildung der Filtereinheit 2''' die Konzentration der verschiedenen Rauchgasbestandteile und damit das vom Raucher empfundene Aroma über die gesamte Abrauchdauer des Tabaktes 1 relativ konstant gehalten werden kann, ohne dass sich der durch den Raucher beim Rauchen festgestellte Saugwiderstand wesentlich beziehungsweise in unangenehmer Weise verändert.

Bei dem in Figur 4 dargestellten Ausführungsbeispiel ist im Gegensatz zu dem in Figur 3 dargestellten Beispiel das den ersten Strömungskanal 10 bildende Innere des Röhrchens 7 mit einem granulatformigen Filtermaterial 12, das auch mit einem Aromastoff beladen sein kann, gefüllt, und auf der Aussenseite des Röhrchens 7, im zweiten Strömungskanal 11 ein Kammerfilter 9' angeordnet, bei dem zwischen einem kreisringförmigen Zellulose- und einem kreisringförmigen Azetatstöpsel eine kreisringförmige Kammer 16 zur Aufnahme eines rieselfähigen Filter- und/oder Aromaträgermaterials gebildet wird.

Die mit zunehmendem Abrauchen des Tabaktes 1 durch die Membrane 3 bewirkte zunehmende Strömungsumleitung durch den zweiten Strömungskanal 11 ist analog zu dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel.

Mit einer solchen Filtereinheit ist es möglich, den durchströmenden Tabakrauch über die gesamte Abrauchdauer sehr differenziert zu filtrieren und/oder mit Aroma anzureichern, da in der ersten Rauchphase praktisch nur der erste Strömungskanal 10 und dann zunehmend der zweite Strömungskanal 11 vom Tabakrauch durchströmt wird.

Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel ist im Gegensatz zu dem in Figur 1 dargestellten Beispiel in Durchströmrichtung gesehen vor und nach der Membrane 3 im Durchströmquerschnitt der Filtereinheit 2'''' analog zu einem herkömmlichen Dualfilter ein Zellulosebeziehungsweise ein Azetatfilterstöpsel 13 bzw. 14 angeordnet.

Die mit zunehmendem Abrauchen des Tabaktes 1 und zunehmender Erhöhung des durch die zunehmend verstopfende Membrane 3 bewirkten Strömungswiderstandes wird über die Ventilationsöffnungen 4 durch den Raucher zunehmend mehr den angesogenen Tabakrauch verdünnende Ventilationsluft angesogen, die über Kanäle 15 in den Mund des Rauchers gelangt.

Wie aus den Figuren 6 und 7 ersichtlich, ist es in vollständigem Gegensatz zu den bisher auf dem Markt sich befindlichen Zigaretten möglich, ein solches erfindungsgemässes Zigarettenendstück herzustellen, mit dessen Hilfe eine Abrauchcharakteristik erzielt werden kann, gemäss welcher nach anfänglicher Erhöhung des Kondensatge-

haltes/Zug derselbe mit fortschreitendem Abrauchen der Zigarette abnimmt (Fig. 6) oder abnimmt und nachher annähernd etwa konstant bleibt (Fig. 7).

In den Figuren 8, 9 und 10 sind prinzipiell unterschiedliche Membransiebe dargestellt.

Bei dem in Figur 8 dargestellten Membransieb ist die geometrische Verteilung der Membranöffnungen und deren Querschnitte vollkommen gleichmässig.

Bei den in den Figuren 9 und 10 dargestellten Membransieben ist die geometrische Verteilung der Membranöffnungen und deren Querschnitte variierend, jedoch nicht zufällig, sondern nach einer genau vorbestimmten Verteilungsanordnung.

Selbstverständlich sind auch andere Ausbildungen von Maschensieben denkbar.

Patentansprüche

1. Zigarettenfiltereinheit mit mindestens einem im Rauchgasdurchströmquerschnitt angeordneten Umschaltelement zum beim Abrauchen selbsttätigen allmählichen Umschalten von einem anfänglichen Rauchgasweg auf mindestens einen weiteren Rauchgasweg innerhalb der Filtereinheit, wobei das einen Teil des Querschnittes der letzteren bedeckende Umschaltelement als siebartige Membrane (3) ausgebildet ist, bei der die räumliche Verteilung der Membranöffnungen sowie deren Querschnittsflächen in Grösse und Form einer vorbestimmten Verteilung entspricht, dass die Dicke dieser Membrane (3) in einem Bereich von 10 bis 150 μm , die Anzahl der in der Membrane (3) 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 mindestens eine Durchströmöffnung (6, 6', 11), deren Querschnitt mindestens zehnmal grösser ist als der Querschnitt der grössten Membranöffnung im Bereich der Membrane (3) im übrigen Teil des Querschnittes der Filtereinheit angeordnet ist.

2. Filtereinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in Durchströmrichtung gesehen nach der Membrane (3) zwischen dem Innern und der Aussenseite der Filtereinheit sich erstreckende Ventilationsöffnungen (4) vorgesehen sind.

3. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Membrane (3) im Bereich von 30 bis 100 μm und die Querschnittsfläche der einzelnen, siebartig vorgesehenen Öffnungen der Membrane in einem Bereich von 100 bis 2500 μm^2 , vorzugsweise in einem Bereich von 100 bis 1800 μm^2 , liegt.

4. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Membrane (3) aus natürlichen Textil- und/oder aus synthetischen Fasern, vorzugsweise in der Form eines Gewebes, oder aus einer perforierten Folie besteht.

5. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der

Ventilationsluftweg Ventilationsöffnungen (4) in einer solchen Anzahl und mit einem solchen Querschnitt aufweist, dass eine Anfangs-Verdünnung mit Ventilationsluft in einem Bereich von 30 bis 70%, vorzugsweise in einem Bereich von 45 bis 55%, erreicht wird.

6. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der in der Membrane (3) vorgesehenen Öffnungen und deren Querschnittsflächen derart aufeinander abgestimmt sind, dass beim Absaugen einer Luftmenge von 17,5 ml/s vom saugseitigen Ende der Filtereinheit von der letzteren ein Druckabfall im Bereich von 25 bis 150 mm WS bewirkt wird.

7. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand zwischen einzelnen Öffnungen der Membrane (3) und die Grösse der Querschnittsflächen dieser Öffnungen weniger als 10% vom vorgegebenen Wert abweicht.

8. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Membrane (3) nach einer genau vorbestimmten Verteilung Öffnungen unterschiedlicher, in ihrer Grösse genau bestimmter Querschnittsflächen aufweist.

9. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ihr Innenquerschnitt an der Stelle der Membrane (3) bis auf die letztere mit einer mit dieser verbundenen, aus mindestens annähernd gasundurchlässigem Material bestehenden Trenn- und Trägerzwischenwand (5) versehen ist.

10. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trenn- und Trägerzwischenwand (5) und/oder die Membrane (3) mit einer oder mehreren Durchströmöffnungen (6, 6', 11) versehen ist, deren einzelne Querschnittsflächen grösser als 10⁴ μm^2 sind.

11. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Membrane (3) im Durchströmquerschnitt eines aus mindestens annähernd gasundurchlässigem Material bestehenden Röhrchens (7) angeordnet und der verbleibende Querschnitt zwischen der Aussenseite des Röhrchens (7) und der Aussenseite (8) der Filtereinheit (2''') mindestens über einen Teil der Röhrchenlänge mit Tabakrauch filtrierendem Material (9) ausgefüllt ist.

12. Filtereinheit nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das zur Bildung von zwei voneinander getrennten Strömungskanälen (10, 11) dienende Röhrchen (7) in seinem Innern mindestens über einen Teil seiner Länge mit granuliert- und/oder faserförmigem Filtermaterial (12) gefüllt ist.

13. Filtereinheit nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in Durchströmrichtung gesehen vor und/oder nach der Membrane (3) im Durchströmquerschnitt der Filtereinheit (2''') ein den Tabakrauch in seiner Zusammensetzung veränderndes Filterelement (13, 14) angeordnet ist.

Revendications

1. Unité de filtre pour cigarettes comprenant au moins un élément inverseur disposé dans la section transversale de l'écoulement de la fumée, cet élément étant destiné lors du fumage, au passage automatique progressif d'une voie empruntée initialement par les gaz de fumée à au moins une autre voie destinée aux gaz de fumée, au sein de l'unité de filtre, l'élément inverseur qui recouvre une partie de la section transversale de cette dernière étant réalisé sous forme d'un diaphragme (3) de type filtrant, unité dans laquelle la répartition spatiale des ouvertures du diaphragme, ainsi que leurs surfaces de section, correspondent, quant à leur dimension et à leur forme, à une répartition prédéterminée; en ce que l'épaisseur du diaphragme (3) se situe dans un domaine allant de 10 à 150 μm ; le nombre des ouvertures pratiquées dans le diaphragme (3) se situe dans un domaine allant de 500 à 25,000; et la surface de section de ces ouvertures se situe dans un domaine allant, chaque fois, de 80 à 3.000 μm^2 ; et en ce qu'au moins une ouverture d'écoulement (6, 6', 11) dont la section transversale est au moins dix fois supérieure à la section transversale de la plus grande ouverture pratiquée dans le diaphragme, est disposée dans la zone du diaphragme (3) dans la partie restante de la section transversale de l'unité de filtre.

2. Unité de filtre selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'on prévoit, après le diaphragme (3) (vu en direction de l'écoulement), des ouvertures de ventilation (4) s'étendant entre le côté interne et le côté externe de l'unité de filtre.

3. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'épaisseur du diaphragme (3) se situe dans le domaine allant de 30 à 100 μm et la surface de section de chacune des ouvertures pratiquées dans le diaphragme et prévues sous la forme de filtres, se situe dans le domaine allant de 100 à 2500 μm^2 , de préférence, dans un domaine allant de 100 à 1.800 μm^2 .

4. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le diaphragme (3) est constitué de fibres synthétiques et/ou de fibres de textile naturelles, de préférence, sous forme d'un tissu ou bien d'une feuille mince perforée.

5. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la voie réservée à l'air de ventilation présente des ouvertures de ventilation (4) selon un nombre et une section transversale, tels que l'on obtient un apport initial d'air de ventilation, qui se situe dans un domaine allant de 30 à 70%, de préférence, dans un domaine allant de 45 à 55%.

6. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'on détermine successivement le nombre des ouvertures prévues dans le diaphragme (3), ainsi que leurs surfaces de section, de telle sorte que, lors d'une aspiration d'une quantité d'air de 17,5

ml/s, depuis l'extrémité côté aspiration de l'unité de filtre, par l'intermédiaire de cette dernière, on obtient une chute de pression qui se situe dans le domaine allant de 25 à 150 mm WS.

7. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la distance entre chacune des ouvertures pratiquées dans le diaphragme (3) et la dimension des surfaces de section de ces ouvertures, s'écartent de moins de 10% de la valeur prédéfinie.

8. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le diaphragme (3) présente des ouvertures à répartition prédéfinie avec précision, dont la dimension des surfaces de section différentes est définie avec précision.

9. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que sa section transversale interne à l'endroit du diaphragme (3), est munie, à l'exception de ce dernier, d'une paroi intermédiaire de séparation et de support (5) reliée au diaphragme et constituée d'une matière au moins approximativement imperméable aux gaz.

10. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la paroi intermédiaire de séparation et de support (5) et/ou le diaphragme (3) est (sont) muni(s) d'une ou de plusieurs ouvertures d'écoulement (6, 6', 11) dont les surfaces de section sont, chaque fois, supérieures à 10⁴ μm^2 .

11. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le diaphragme (3) est disposé dans la section transversale d'écoulement d'un petit tube (7) constitué d'une matière au moins approximativement imperméable aux gaz, la section transversale restante comprise entre le côté externe du petit tube (7) et le côté externe (8) de l'unité de filtre (2'''), est remplie au moins sur une partie de la longueur du petit tube, d'une matière (9) filtrant la fumée de tabac.

12. Unité de filtre selon la revendication 11, caractérisée en ce que le petit tube (7) servant à constituer deux canaux d'écoulement (10, 11) séparés l'un de l'autre, est rempli en son sein d'une matière filtrante (12) fibreuse et/ou granuleuse, au moins sur une partie de sa longueur.

13. Unité de filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'on dispose (vu dans le sens de l'écoulement), avant et/ou après le diaphragme (3), dans la section transversale d'écoulement de l'unité de filtre (2'''), un élément filtrant (13, 14) modifiant la composition de la fumée du tabac.

Claims

1. Cigarette filter unit with at least one change-over member disposed in the smoke throughflow cross section for the automatic gradual change-over from an initial smoke path to at least a further smoke path within the filter unit, at the time of smoking, the change-over member covering part of the cross section of the latter being

constructed as a screen-like membrane (3), in which the spatial distribution of the membrane openings and of their cross sectional areas in size and shape corresponds to a predetermined distribution, that the thickness of this membrane (3) lies within a range of 10 to 150 μm , the number of openings provided in the membrane (3) lies within a range of 500 to 25000 and the cross sectional area of these openings lies within a range of 80 to 3000 μm^2 respectively, and that at least one throughflow opening (6, 6', 11), whereof the cross section is at least ten times larger than the cross section of the largest membrane opening, is located in the region of the membrane (3) in the remaining part of the cross section of the filter unit.

2. Filter unit according to Claim 1, characterized in that seen in the flow direction, ventilation openings (4) extending between the inside and outside of the filter unit are provided after the membrane (3).

3. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that the thickness of the membrane (3) lies within the range of 30 to 100 μm and the cross sectional area of the individual openings in the membrane, which are provided in the manner of a screen, lies in a range of 100 to 2500 μm^2 , preferably in a range of 100 to 1800 μm^2 .

4. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that the membrane (3) consists of natural textile and/or of synthetic fibres, preferably in the form of a woven material, or of a perforated foil.

5. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that the ventilation air path comprises ventilation openings (4) in such a number and with such a cross section that an initial dilution with ventilation air is achieved in a range of 30 to 70%, preferably in a range of 45 to 55%.

6. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that the number of openings provided in the membrane (3) and their cross sectional areas are coordinated with respect to each other so that when sucking a quantity of air of 17.5 mls/sec from the suction end of the filter

unit, a pressure drop in the range of 25 to 150 mm WS is brought about by the latter.

7. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that the spacing between individual openings of the membrane (3) and the size of the cross sectional areas of these openings varies by less than 10% from the predetermined value.

8. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that according to an exactly predetermined distribution, the membrane (3) comprises openings of different cross sectional area determined exactly in their size.

9. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that its internal cross section at the point of the membrane (3), apart from on the latter, is provided with a separating and supporting intermediate wall (5) connected to the membrane and consisting of a material which is at least approximately impermeable to gas.

10. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that the separating and supporting intermediate wall (5) and/or the membrane (3) is provided with one or more through-holes (6, 6', 11), whereof the individual cross sectional areas are greater than 10⁴ μm^2 .

11. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that the membrane (3) is located in the flow cross section of a small tube (7) consisting of material which is at least approximately impermeable to gas and the remaining cross section between the outer side of the small tube (7) and the outer side (8) of the filter unit (2''') is filled at least over part of the length of the small tube with material (9) filtering tobacco smoke.

12. Filter unit according to Claim 11, characterized in that the small tube (7) serving for the formation of two separate flow passages (10, 11) is filled in its inside with granular and/or fibrous filter material (12), at least over part of its length.

13. Filter unit according to one of the preceding claims, characterized in that seen in the flow direction, in front of and/or behind the membrane (3), a filter member (13, 14) altering the composition of the tobacco smoke is disposed in the flow cross section of the filter unit (2''').

50

55

60

65

7

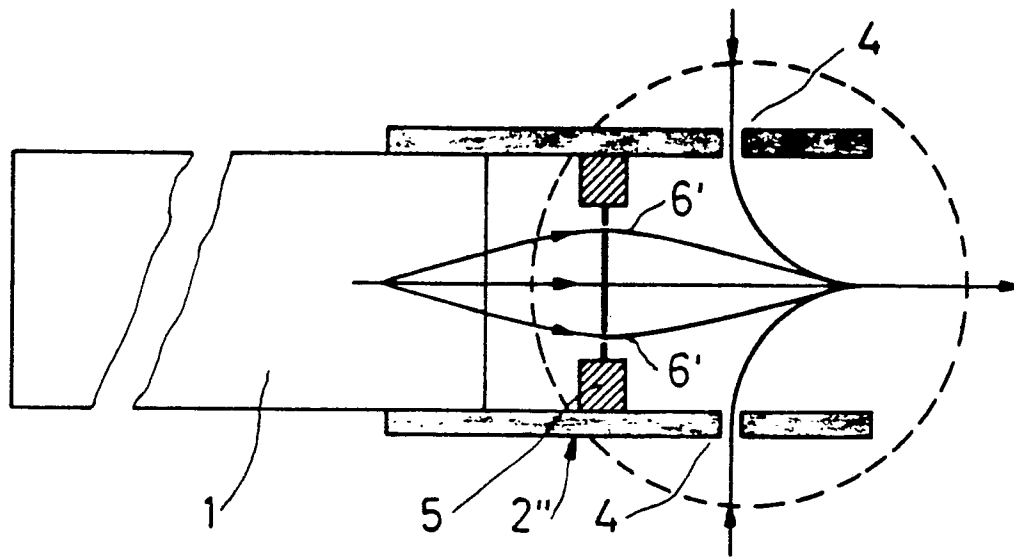


Fig. 2

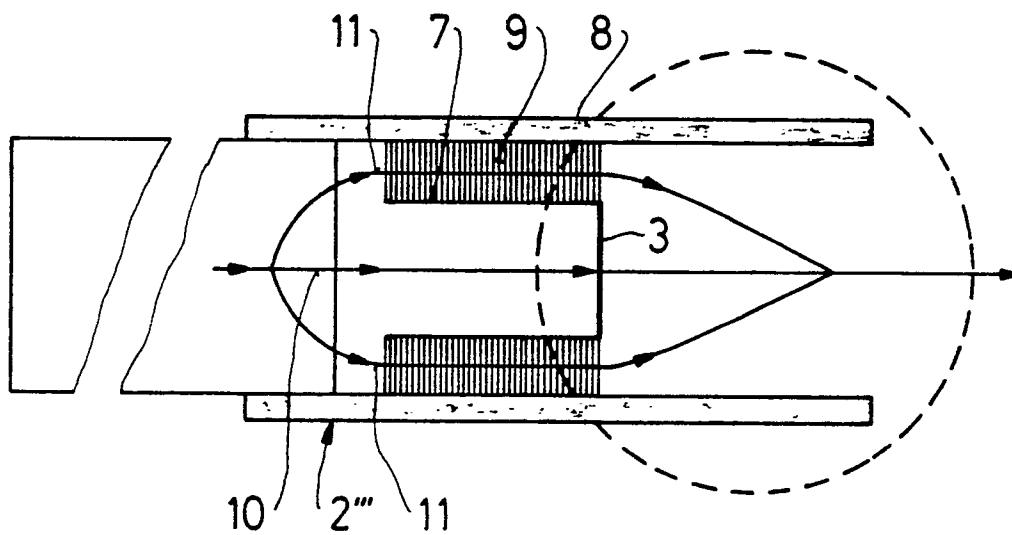


Fig. 3

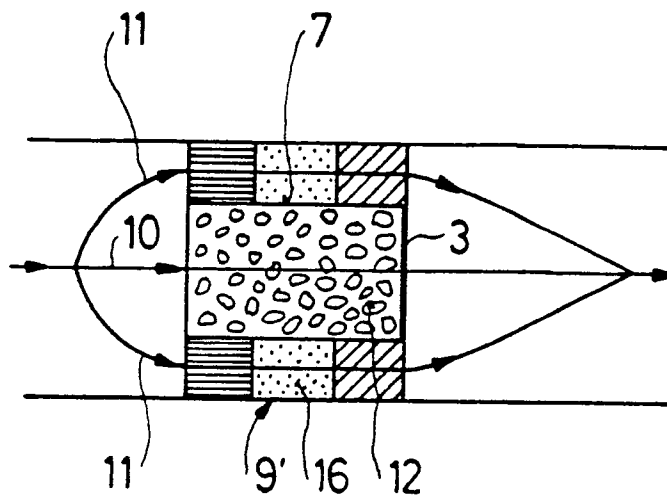


Fig. 4

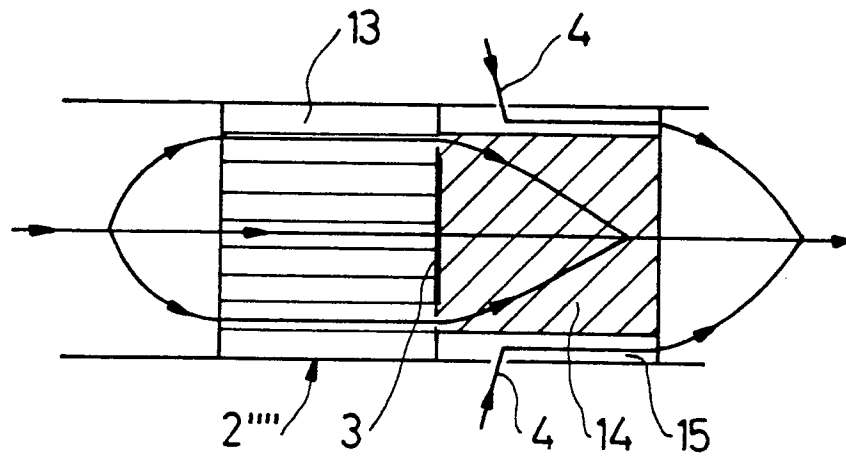


Fig. 5

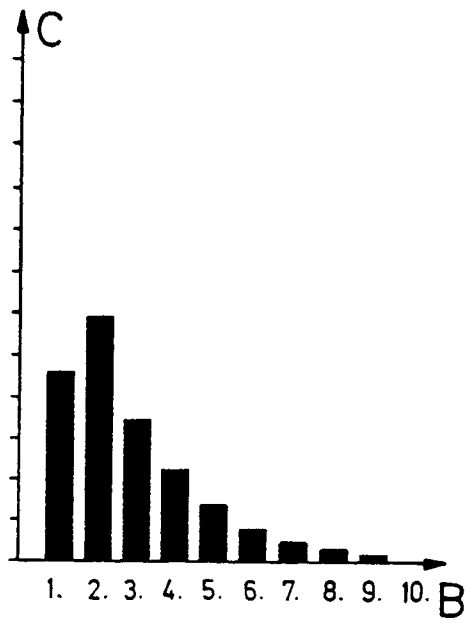


Fig. 6

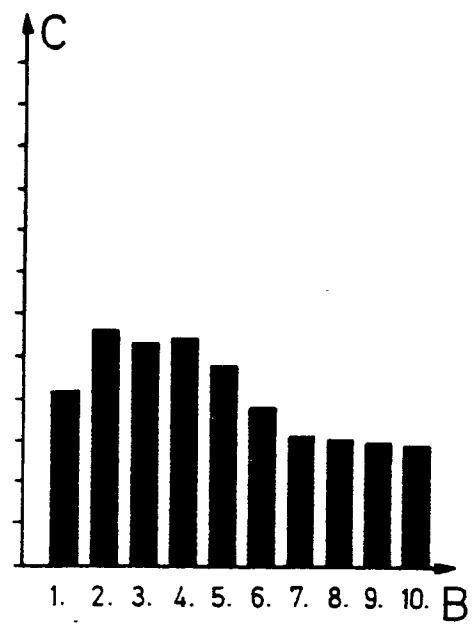


Fig. 7

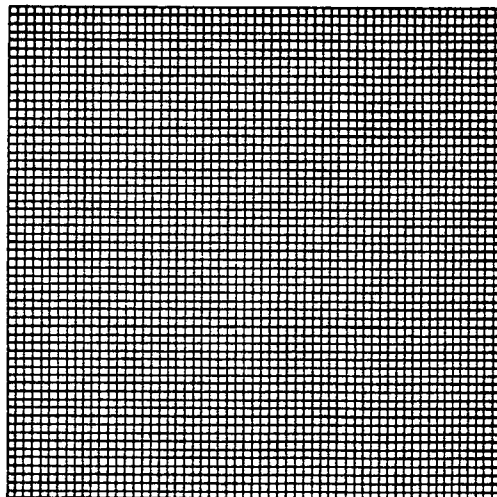


Fig. 8

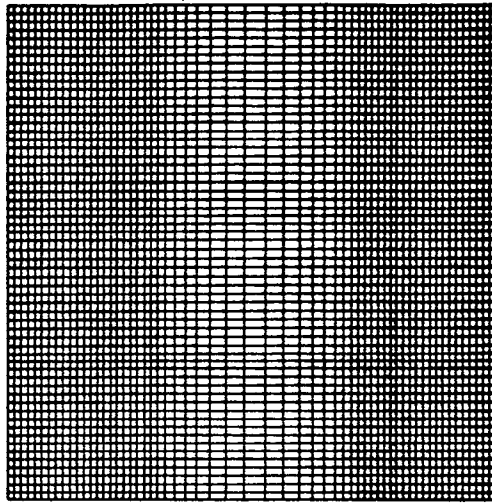


Fig.9

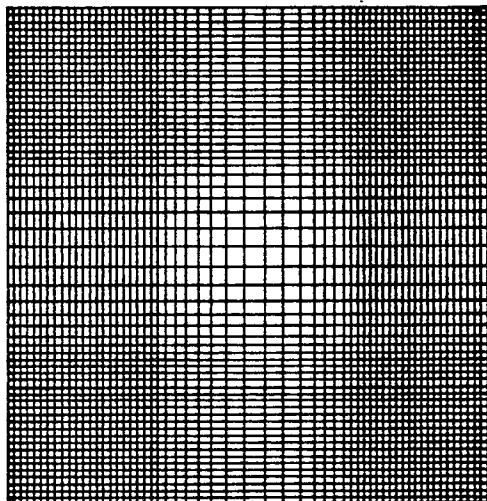


Fig.10