

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) **Weltorganisation für geistiges Eigentum**
Internationales Büro



(43) **Internationales Veröffentlichungsdatum**
15. März 2007 (15.03.2007)

PCT

(10) **Internationale Veröffentlichungsnummer**
WO 2007/028476 A2

(51) **Internationale Patentklassifikation:**
A24D 3/04 (2006 01)

SCHÜTZ, Eckart [DE/DE], Heuweilerweg 4, 79194
Gundelfingen (DE)

(21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2006/007922

(74) **Anwälte: HAGEMANN, Heinrich** usw., Meissner, Bolte
& Partner, Postfach 86 03 29, 81630 München (DE)

(22) **Internationales Anmeldedatum:**

10 August 2006 (10 08 2006)

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, ^{c R}, CU, CZ, DK, ^{DM}, DZ, EC, EE, ^{EQ}, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, ^{JN}, HR, JU, ^m, IL, IN, ^{IS}, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, **KZ**, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, ^{sc},
SD, SE, ^{SG}, SK, SL, SM, ^{SY}, TJ, TM, TN, TR, ^{YI}; ^{τ z},
UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(25) **Einreichungssprache:** Deutsch

(26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch

(30) **Angaben zur Priorität:**

10 2005 042 099 0

5 September 2005 (05 09 2005) DE

10 2005 060 972 4

20 Dezember 2005 (20 12 2005) DE

(71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **RHODIA ACETOW GMBH** [DE/DE], Engesser-
strasse 8, 79108 Freiburg (DE)

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, **KE**, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TI, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BI, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

(72) **Erfinder; und**

(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **MAURER, Gün-
ter** [DE/DE], Burgunderstrasse 8, 79395 Neuenburg
(DE) **TEUFEL, Eberhard** [DE/DE], Schwarzwaldstr
46, 79194 Gundelfingen (DE) **RUSTEMEYER, Paul**
[DE/DE], Waldackerweg 7, 79194 Gundelfingen (DE)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** FILTER OR FILTER ELEMENT FOR TOBACCO SMOKE CIGARETTE CONTAINING SUCH A FILTER OR
FILTER ELEMENT AND METHOD FOR PRODUCING SUCH A FILTER OR FILTER ELEMENT

(54) **Bezeichnung:** FILTER ODER FILTERELEMENT FÜR TABAKRAUCH ZIGARETTE MIT EINEM DERARTIGEN FILTER
ODER FILTERELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DERARTIGEN FILTERS ODER FILTERE-
LEMENTES

(57) **Abstract:** The invention relates to a filter or filter element with a substantially cylindrical filter body, which contains, in particular, at least two different additives, the additives being located in at least two zones which are arranged one after the other in the longitudinal-axial direction of the filter body and/or in at least two zones, more particularly layers, which at least in sections lie one above the other in the radial direction of the filter body. The invention also relates to a filter or filter element for tobacco smoke, comprising a substantially cylindrical filter body that can be made from a material which in its initial state is flat, more particularly endlessly curled filaments, paper, fibrous webbing, textile material, non-woven and the like, the filter body comprising at least two zones which are arranged one after the other in the longitudinal-axial direction of the filter body, a tobacco-end zone containing an additive and a mouth-end zone being free from additive. The subject matter according to the invention permits better filtering of burnt products. The invention also relates to a method which is particularly suitable for producing filters or filter elements for tobacco smoke, in which method a filter body is provided with at least two different zones, the additive being applied to a flat starting material from which the filter body is formed in substantially parallel strips and/or in layers one above the other.

(57) **Zusammenfassung:** Beschrieben wird ein Filter oder Filterelement mit einem im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper, der insbesondere mindestens zwei verschiedene Zusatzstoffe aufweist, wobei die Zusatzstoffe in mindestens zwei in Längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordneten Zonen und/oder in mindestens zwei in radialer Richtung des Filterkörpers zumindest bereichsweise übereinander angeordneten Zonen, insbesondere Schichten, vorliegen. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Filter oder ein Filterelement für Tabakrauch mit einem im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper herstellbar aus einem im Ausgangszustand flächigen Material, insbesondere endlos gekrauselten Filamenten, Papier, Vlies, textilem Gewebe, Non-Wovens und dergleichen, wobei der Filterkörper mindestens zwei in Längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordnete Zonen aufweist, wobei ein tabakseitige Zone einen Zusatzstoff aufweist und eine mundseitige Zone frei von Zusatzstoff ist. Mit dem Erfindungsgegenstand wird eine verbesserte Filterung von Verbrennungsprodukten ermöglicht. Ferner wird ein Verfahren, das besonders gut zur Herstellung von Filtern oder Filterelementen für Tabakrauch geeignet ist, vorgeschlagen, bei dem ein Filterkörper mit mindestens zwei verschiedenen Zusatzstoffen versehen wird, wobei die Zusatzstoffe auf ein flächiges Ausgangsmaterial für den Filterkörper in im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten Streifen und/oder in Schichten übereinander aufgebracht werden.

WO 2007/028476 A2



Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

Filter oder Filterelement für Tabakrauch. Zigarette mit einem derartigen Filter oder
Filterelement und Verfahren zur Herstellung eines derartigen Filters oder Filterele-
mentes

Die Erfindung betrifft einen Filter bzw. ein Filterelement für Tabakrauch mit einem im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper.

Tabakrauchfilter werden in Filterzigaretten verwendet, um die beim Verbrennen des Tabaks entstehenden Verbrennungsprodukte zumindest teilweise aus dem Rauch zu entfernen, bevor dieser inhaliert wird. Um die Filtrationsleistung des Tabakrauchfilters zu verbessern, ist es bekannt, dem Filter einen Zusatzstoff, insbesondere partikuläre Aktivkohle zuzugeben. Dies kann in Abhängigkeit von dem jeweils verwendeten Filtertyp auf unterschiedliche Weise erfolgen.

Es ist beispielsweise bekannt, im Filter eine Kammer vorzusehen, die mit Aktivkohle gefüllt ist und beim Rauchen von den Verbrennungsprodukten durchströmt wird, wobei die Verbrennungsprodukte von der in der Kammer befindlichen granulären Aktivkohle zumindest teilweise adsorbiert werden. Der Nachteil dieser Kammerfilter besteht darin, dass bei nicht vollständig gefüllter Kammer, was aufgrund der Limitierung des Füllgrades der Kammer regelmäßig der Fall ist, ein sogenannter By-Pass entsteht, durch den zumindest ein Teil der Verbrennungsprodukte, ohne zurückgehalten zu werden, an der Aktivkohle vorbeigeleitet wird.

Dieser Nachteil wird durch einstückige Filter bzw. Filterelemente vermieden, bei denen die Aktivkohle gleichmäßig im Filtermaterial verteilt ist, wodurch eine Retention der Verbrennungsprodukte über den gesamten Querschnitt des Filters erreicht wird.

Bei diesen einstückigen Filtern wird zwischen sogenannten Raumfiltern und sogenannten Flächenfiltern unterschieden. Raumfilter werden aus Filtertow hergestellt, das aus endlosen stauchkammergekräuselten Filamenten gebildet ist. Dabei wird eine Lösung von ca. 30% Cellulose-2,5-acetat in Aceton durch Spinndüsen gepresst, das Aceton in einem Spinnschacht verdampft, eine Vielzahl von Filamenten zu einem Band zusammengefasst und dieses anschließend stauchkammergekräuselt. Das Produkt wird daraufhin getrocknet und zu Ballen gepresst. Das Filtertow wird dem Bal-

len entnommen und auf einer Filterstabmaschine zu Filterstäben verarbeitet. Dabei wird das Filtertow in einer Streckeinrichtung verstreckt, mit einem zur Verklebung der Filamente dienenden Zusatzmittel versehen, nach Bildung einer sog. Lunte quer-axial verdichtet, mit Papier umhüllt und auf die Endlänge der Filterstäbe geschnitten.

Bei derartigen Raumfiltern kann Aktivkohlegranulat in dem Filamentnetzwerk eingelagert sein oder feinteilige Aktivkohle die einzelnen Filamente belegen. Dieses kann beispielsweise durch Einstreuen von Aktivkohlegranulat oder durch Aufbringen der Aktivkohle aus einer Aufschlemmung in einer wässrigen Phase, einem flüchtigen organischen Träger oder einer Weichmacherflüssigkeit erfolgen. Bei diesem Verfahren wird die partikuläre Aktivkohle im gesamten Filtervolumen mehr oder weniger gleichmäßig verteilt.

Zur Herstellung von Flächenfiltern wird als Ausgangsmaterial ein Flächengebilde, wie z.B. Papier, Spinnfliese, textile Gewebe oder Non-Wovens eingesetzt. Zur Filterherstellung wird das auf eine Bobine aufgerollte flächenförmige Ausgangsmaterial abgerollt, zu einem stabförmigen Produkt geformt und quer-axial verdichtet, mit Papier umhüllt und auf die Endlänge der Filterstäbe geschnitten. Das Flächengebilde kann vor der Umformung zum Stab parallel zur Laufrichtung durch eine Kreppeinrichtung gekräuselt werden, wodurch eine Erniedrigung der Materialdichte und eine Beeinflussung des Zugwiderstands des Filters erreicht wird.

Bei Flächenfiltern wird die Aktivkohle durch Dotieren des flächenförmigen Ausgangsmaterials, insbesondere des Papiers, mit Aktivkohle in den Filter eingebracht. Derartig dotierte Papierfilter beinhalten Aktivkohlen mit kleiner Teilchengröße, die im Papierherstellungsprozess an das Papier gebunden werden. Verfahrensbedingt wird auch hier die Aktivkohle über das gesamte Filtervolumen verteilt.

Für Einzelheiten zum Aufbau und zur Herstellung von Raum- und Flächenfiltern wird auf die WO 01/28369 A1 verwiesen.

Aus der nicht vorveröffentlichten DE 10 2004 048 651 ist es ferner bekannt, Fasern, Filamente oder Folien zu verwenden, die im Inneren weitere Zusatzstoffe enthalten, welche die Eigenschaften der Fasern, Filamente oder Folien verbessern. Diese weiteren Zusatzstoffe umfassen Weichmacher, Markierungsmittel, Pigmente und/oder Stabilisatoren. Diese Zusatzstoffe haben keine Retentionswirkung auf die Rauchin-

haltsstoffe. Außerdem sind alle Zusatzstoffe, also sowohl die Aktivkohle als auch die im Inneren der Fasern, Filamente und Folien vorgesehenen weiteren Zusatzstoffe über das gesamte Filtervolumen gleichmäßig verteilt.

- 5 US 3,311,519 offenbart einen Raumfilter, der aus klassischem Filtertow hergestellt ist. Diesem Raumfilter ist Aktivkohle zugegeben, wobei die Aktivkohle streifenweise auf das verstreckte Filtertowmaterial aufgebracht wird.

10 Die vorstehend beschriebenen Filter haben den Nachteil, dass die Menge an Aktivkohle, die in den Filterkörper eingebracht werden kann, durch das Filtervolumen sowie durch den vom Raucher noch akzeptierten Zugwiderstand begrenzt wird, der bei einer zu hohen Menge an Aktivkohle übermäßig ansteigt. Dadurch ist die durch die Aktivkohle maßgeblich bestimmte Retentionswirkung des Tabakfilters begrenzt.

- 15 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Filter bzw. ein Filterelement sowie eine Zigarette mit einem derartigen Filter bzw. Filterelement anzugeben, die eine verbesserte Filtrierung von Verbrennungsprodukten ermöglichen. Ferner soll ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Filters bzw. Filterelementes geschaffen werden.

20 Im Hinblick auf den Filter bzw. das Filterelement wird diese Aufgabe alternativ durch die Gegenstände der Ansprüche 1 und 13 und im Hinblick auf die Zigarette durch den Gegenstand des Anspruchs 14 gelöst. Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 15 gelöst.

- 25 Die Erfindung beruht wesentlich auf dem Gedanken, einen Filter bzw. ein Filterelement für Tabakrauch mit einem im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper vorzusehen, der insbesondere mindestens zwei verschiedene Zusatzstoffe aufweist. Die Zusatzstoffe sind in mindestens zwei in längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordneten Zonen und/oder in mindestens zwei in radialer Richtung des Filterkörpers zumindest bereichsweise übereinander angeordneten Zonen, insbesondere Schichten, angeordnet.
- 30

- 35 Gegenstand der Erfindung ist auch ein Filter oder Filterelement für Tabakrauch mit einem im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper, herstellbar aus einem im Ausgangszustand flächigen Material, insbesondere endlos gekräuselten Filamenten, Papier, Vlies, textilem Gewebe, Non-Wovens und dergleichen, dadurch gekennzeichnet,

dass der Filterkörper mindestens zwei in längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordnete Zonen aufweist, wobei ein tabakseitige Zone einen Zusatzstoff aufweist und eine mundseitige Zone frei von Zusatzstoff ist.

5 Die dadurch erreichte räumliche Trennung der verschiedenen Zusatzstoffe, wobei in den Grenzbereichen der Zonen eine gewisse Vermischung der Zusatzstoffe nicht ausgeschlossen ist, schafft die Voraussetzung, dass verschiedene Zusatzstoffe miteinander kombiniert werden können, die die Gesamtfiltrationsleistung des Filters erhöhen. Dies kann beispielsweise durch eine geeignete Wahl von Zusatzstoffen erfolgen, die im Zusammenwirken die Wirksamkeit der einzelnen Zusatzstoffe verstärken. Außerdem wird durch die Erfindung die Möglichkeit geschaffen, das Spektrum an unterschiedlichen Verbrennungsprodukten zu erweitern, die durch eine selektive Retention der verschiedenen Zusatzstoffe aus dem Rauch entfernt werden können.

15 Die Erfindung bietet ferner die Voraussetzung dafür, dass verschiedene Zusatzstoffe verwendet werden können, von denen ein Zusatzstoff für den oder die anderen Zusatzstoffe eine Schutzfunktion übernimmt. Dabei filtert ein vorgeordneter Zusatzstoff die für die Wirksamkeit des nachfolgenden Zusatzstoffes schädlichen Inhaltsstoffe aus dem Rauch, bevor diese in Kontakt mit dem nachfolgenden Zusatzstoff kommen. Dazu ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die verschiedenen Zusatzstoffe räumlich getrennt sind und zwar in mindestens zwei in längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordneten Zonen und/oder in mindestens zwei in radialer Richtung des Filterkörpers zumindest bereichsweise übereinander angeordneten Zonen.

25 Die zonenweise Anordnung der verschiedenen Zusatzstoffe bringt den weiteren Vorteil, dass verschiedene Zusatzstoffe verwendet werden können, die in homogener Mischung miteinander eine unerwünschte chemische Reaktion eingehen würden. Durch die vorstehend beschriebene räumliche Trennung der Zusatzstoffe können derartige Zusatzstoffe ihre Wirkung frei entfalten, ohne dass diese Zusatzstoffe einander nachteilig beeinflussen würden.

30 In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der Filter einen Filterkörper aus einem flächigen Filtermaterial, insbesondere aus endlos gekräuselten Filamenten, Papier, Vlies, textilem Gewebe, Non-Wovens oder dergleichen. Die Erfindung ist besonders geeignet im Zusammenhang mit dem Einsatz von sog. Flächenfiltern π , deren Retentionsleistung signifikant erhöht wird, so dass die bei Flächenfiltern bereits be-

kannten Vorteile, insbesondere der vergleichsweise niedrige Zugwiderstand sowie die gute biologische Abbaubarkeit besonders zum Tragen kommen.

5 Die Zusatzstoffe können auf dem und/oder in dem flächigen Filtermaterial vorliegen, so dass je nach Art des Filtermaterials ein Eindringen der Zusatzstoffe in das Innere des Filtermaterials und/oder die Auftragung der Zusatzstoffe auf die Oberfläche des Filtermaterials vorgesehen ist.

10 Um zu erreichen, dass die für den Raucher sichtbare Stirnfläche des Filters ein helles, insbesondere weißes Erscheinungsbild bietet, kann vorgesehen sein, dass eine unmittelbar mundseitig angeordnete Zone im Wesentlichen frei von Zusatzstoffen ist.

15 Die Erfindung umfasst alle Zusatzstoffe, die die Raucheigenschaften beeinflussen, wobei Zusatzstoffe mit Retentionswirkung bevorzugt sind, so dass mindestens ein Zusatzstoff ein Mittel mit Retentionswirkung, insbesondere mit selektiver Retentionswirkung, auf Rauchinhaltsstoffe umfasst. Zusatzstoffe können dabei aus einem Stoff oder einer Mischung von mehreren Komponenten bestehen.

20 Eine Erhöhung der Filtrierungsleistung, bzw. generell der Wirkung der Zusatzstoffe auf den Rauch bzw. die Raucheigenschaften, kann dadurch erzielt werden, dass mindestens ein Zusatzstoff ein Mittel zur Verstärkung der Wirksamkeit mindestens eines weiteren Zusatzstoffes umfasst.

25 Zweckmäßigerweise umfasst mindestens ein Zusatzstoff ein Sorptionsmittel, insbesondere ein Adsorptionsmittel oder ein Absorptionsmittel, wodurch die Retention von Rauchinhaltsstoffen wirkungsvoll erreicht werden kann.

30 Das Sorptionsmittel kann Aktivkohle, ein Polymerharz, insbesondere Phenolharz oder Metalloxide, Metallhydroxide und/oder Metalloxidhydrate umfassen, wobei sich insbesondere um solche von Aluminium, Silicium, Titan und/oder Magnesium handelt.

35 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst mindestens ein Zusatzstoff einen Katalysator, insbesondere zur Oxidation von Kohlenmonoxid, wobei der Katalysator entweder in Strömungsrichtung nach dem Sorptionsmittel oder unter dem Sorptionsmittel angeordnet ist. Diese Anordnung des Katalysators führt dazu, dass Rauchinhaltsstoffe, die den Katalysator vergiften wurden, aus dem Rauch durch

das dem Katalysator vorgeordnete Sorptionsmittel herausgefiltert werden. Dieser Effekt ist auch zu erwarten, wenn die Zusatzstoffe übereinander angeordnet sind.

Der Katalysator kann Edelmetallkatalysatoren π , insbesondere aus Platin, Gold oder Mischlegierungen aus Gold und Silber umfassen.

Die gesamte Filtrationsleistung des Filters kann dadurch weiter verbessert werden, dass mindestens ein Zusatzstoff ein elektrophiles Reagenz mit selektiver Retentionswirkung auf Amine, insbesondere auf primäre oder sekundäre Amine umfasst. Das elektrophile Reagenz mit selektiver Retentionswirkung führt zusammen mit dem erfindungsgemäß vorgesehenen mindestens einen anderen Zusatzstoff dazu, dass ein vergleichsweise großes Spektrum an unterschiedlichen Rauchinhaltsstoffen aus dem Rauch herausgefiltert werden können.

Alternativ oder zusätzlich zu dem elektrophilen Reagenz kann mindestens ein Zusatzstoff ein nukleophiles Reagenz mit selektiver Retentionswirkung auf Aldehyde und Ketone, insbesondere Acetaldehyd, Protonaldehyd, Butyraldehyd oder Acetonpropionaldehyd umfassen. Insbesondere die Kombination des nukleophilen Reagenz mit dem elektrophilen Reagenz und die damit einhergehende Kombination der verschiedenen selektiven Retentionswirkungen führt dazu, dass besonders viele unterschiedliche Rauchinhaltsstoffe aus dem Rauch gefiltert werden. Die Kombination des elektrophilen Reagenzes mit dem nukleophilen Reagenz wird durch die erfindungsgemäße Anordnung der beiden Zusatzstoffe in verschiedenen räumlich getrennten Zonen, die in längs-axialer Richtung und/oder in radialer Richtung des zylindrischen Filterkörpers vorgesehen sind, erreicht, wodurch eine chemische Reaktion zwischen den Stoffen vermieden wird.

Nach dem nebengeordneten Anspruch 13 ist vorgesehen, dass der Filter oder das Filterelement für Tabakrauch einen im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper aufweist, der aus einem im Ausgangszustand flächigen Material, insbesondere endlos gekräuselten Filamenten, Papier, Vlies, textilem Gewebe, Non-Wovens und dergleichen, herstellbar ist. Der Filterkörper weist ferner mindestens zwei in längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordnete Zonen auf, wobei eine tabakseitige Zone einen Zusatzstoff aufweist und eine mundseitige Zone frei von Zusatzstoff ist.

Im Unterschied zu der US 3,311,519 handelt es sich bei dem Filter nach dem neben-
geordneten Anspruch 13 um einen sog. Flächenfilter, der aus einem flächigen Aus-
gangsmaterial hergestellt ist. Durch die Verwendung des flächigen Ausgangsmaterial
unterscheidet sich ein Flächenfilter von einem Raumfilter im Hinblick auf die unter-
5 verschiedene Filterstruktur. Insbesondere ist für Flächenfilter deren Kanalstruktur cha-
rakteristisch, die sich durch die Fältelung des flächigen Ausgangsmaterials ergibt
und die bei Raumfiltern nicht vorhanden ist.

Der erfindungsgemäße Filter bzw. das erfindungsgemäße Filterelement nach dem
10 nebengeordnete π Anspruch 13 bringt den Vorteil, dass die Herstellungskosten ver-
glichen mit üblicherweise verwendeten Doppelfilter π gesenkt werden können, da es
sich bei dem erfindungsgemäßen Flächenfilter um einen Monofilter handelt. Die
sichtbare Stirnfläche des Filters erscheint darüber hinaus weiß, wie überwiegend
vom Konsumenten nachgefragt. Durch die unbehandelte bzw. frei von Zusatzstoffen
15 hergestellte Zone wird ferner erreicht, dass, bei Anordnung der zusatzstofffreien
Zone auf der Mundseite des Filters, der tabakseitig vorgesehene Zusatzstoff weitge-
hend nicht aus dem Filter herausgelöst und eingeatmet wird.

Das erfindungsgemäße Verfahren beruht wesentlich darauf, dass die Zusatzstoffe
20 auf ein flächiges Ausgangsmaterial für den Filterkörper in im Wesentlichen parallel
zueinander angeordneten Streifen und/oder in Schichten übereinander aufgebracht
werden. Die streifenweise Aufbringung der Zusatzstoffe und/oder die schichtweise
Aufbringung der Zusatzstoffe auf das flächige Filterausgangsmaterial schafft die
Vorraussetzung für die zonen- bzw. schichtweise Anordnung der Zusatzstoffe, nach-
25 dem das flächige Ausgangsmaterial quer-axial zu einem Filterstab geformt und ver-
dichtet wird.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens beruht darauf,
dass einer der Zusatzstoffe in einem ersten Streifen und ein weiterer der Zusatzstof-
30 fe in einem zweiten und dritten Streifen aufgebracht werden, die auf beiden Längs-
seiten des ersten Streifens angeordnet und jeweils schmaler als der erste Streifen
sind. Diese Anordnung der verschiedenen Zusatzstoffe ermöglicht eine besonders
effiziente Produktion des Filters, da der Filter im Bereich des breiteren ersten Strei-
fens auf seine Endlänge geschnitten werden kann, wodurch mit einem Schnitt zwei
35 Filterendprodukte erzeugt werden, da auf beiden Seiten des breiteren ersten Strei-
fens die aus dem anderen Zusatzstoff gebildeten schmälere zweiten und dritten
Streifen vorgesehen sind. Dabei wird der zweite Streifen mit dem einen aus dem

ersten Streifen resultierenden Teilstreifen einem Filter zugeordnet. Der zweite Streifen mit dem anderen aus dem ersten Streifen resultierenden Teilstreifen wird einem weiteren Filter zugeordnet. Dies bedeutet, dass die erfindungsgemäße Anordnung der in längs-axialer Richtung einander nachgeordneten Zonen durch eine vergleichsweise geringe Anzahl von Verfahrensschritten, insbesondere im Hinblick auf das Ablängen der Filterstäbe, erreicht werden kann.

Die Zusatzstoffe können durch Sprühen und/oder Drucken, insbesondere durch Inkjetverfahren, Rotationsdruckverfahren oder Siebdruckverfahren aufgebracht werden. Derartige im Zusammenhang mit der Herstellung von Printmedien an sich bekannte Verfahren ermöglichen eine schnelle und präzise Aufbringung der verschiedenen Zusatzstoffe in räumlich getrennten Funktionen.

Die Zusatzstoffe können in Lösung oder in Dispersion aufgetragen werden, wobei das Lösungsmittel bzw. das Dispersionsmittel anschließend verdampft wird. Dadurch wird ein besonders einfaches Aufsprühen oder Aufdrucken der Zusatzstoffe auf das flächige Ausgangsmaterial ermöglicht.

Nachfolgend wird die Erfindung mit weiteren Einzelheiten anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert.

In diesen zeigen

Fig. 1 a ein flächiges Filtermaterial als Ausgangsmaterial für die Herstellung eines Flächenfilters, das mit einem Zusatzstoff alternierend bedruckt ist;

Fig. 1 b einen Filterstab, der aus dem bedruckten flächigen Filtermaterial gemäß Fig. 1 a hergestellt ist;

Fig. 1 c eine Zigarette mit einem aus dem Filterstab gemäß Fig. 1 b hergestellten Filter;

Fig. 2 a ein flächiges Filtermaterial als Ausgangsmaterial für die Herstellung eines Filterstabes, das mit zwei verschiedenen Zusatzstoffen alternierend bedruckt ist;

Fig. 2b einen Filterstab, der aus dem bedruckten flächigen Filtermaterial nach Fig. 2a hergestellt ist, wobei die Stellen, an denen der Filterstab abgelängt wird, eingezeichnet sind;

5 Fig. 2c eine Zigarette mit einem aus dem Filterstab gemäß Fig. 2b hergestellten Filter;

10 Fig. 3a ein flächiges Filtermaterial als Ausgangsmaterial für einen Filterstab, das alternierend mit zwei verschiedenen Zusatzstoffen bedruckt ist, wobei die beiden Zusatzstoffe in parallel zueinander angeordneten Streifen vorliegen;

15 Fig. 3b einen Filterstab, der aus dem bedruckten flächigen Filtermaterial nach Fig. 3a hergestellt ist;

Fig. 3c eine Zigarette mit einem aus dem Filterstab nach Fig. 3b hergestellten Filter;

20 Fig. 4a ein flächiges Filtermaterial als Ausgangsmaterial für einen Filterstab, das alternierend mit zwei verschiedenen Zusatzstoffen bedruckt ist, wobei die Zusatzstoffe in unterschiedlich breiten Streifen vorliegen;

25 Fig. 4b einen Filterstab, der aus dem bedruckten flächigen Filtermaterial nach Fig. 4a hergestellt ist;

Fig. 4c eine Zigarette mit einem Filter, der aus dem Filterstab nach Fig. 4b hergestellt ist; und

30 Fig. 5 den schematischen Aufbau einer Anlage zur Herstellung von Filterstäben.

35 In den Figuren 1a, 1b und 1c sind das in den verschiedenen Stadien der Zigarettenherstellung vorliegende Ausgangsprodukt, d.h. das flächige Filtermaterial, das Zwischenprodukt, d.h. der Filterstab, und das Endprodukt, also die Zigarette, dargestellt. Das anhand der Figuren 1a, 1b, 1c erläuterte Ausführungsbeispiel steht in Zusammenhang mit dem Filter bzw. Filterelement nach dem nebengeordneten Anspruch 13, bei dem ein Flächenfilter mindestens zwei in längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordneten Zonen aufweist, wobei in einer tabakseitigen Zone ein Zusatzstoff vorliegt und eine mundseitige Zone frei von Zusatzstoff ist.

Im Rahmen der Herstellung eines derartigen Filters bzw. Filterelementes wird ein flächiges Filtermaterial als Ausgangsmaterial verwendet, wie in Fig. 1a gezeigt. Dieses flächige Filtermaterial kann beispielsweise aus endlos gekräuselten Filamenten, Papier, Vlies, textilem Gewebe, Non-Wovens oder ähnlichen Flächengebilden hergestellt sein. Das flächige Filtermaterial 2 wird in Längsrichtung in Form einer Endlosmaterialbahn fortgeführt, wie in Fig. 1a angedeutet. Der Zusatzstoff 3 wird streifenweise auf das flächige Filtermaterial 2 aufgedruckt, wobei die einzelnen Streifen 3 im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet sind. Zwischen den Streifen 3 sind jeweils unbedruckte Streifen 6 angeordnet, deren Breite im Wesentlichen der Breite der Streifen 3 entspricht. Daraus ergibt sich somit eine alternierende Anordnung von bedruckten und unbedruckten Bereichen und somit eine alternierende Anordnung von mit Zusatzstoff versehenen und zusatzstofffreien Streifen 3, 6.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die in Fig. 1a dargestellten Abmessungen, insbesondere die Dicken-/Breitenabmessungen der auf das flächige Filtermaterial 2 aufgetragenen Schichten schematisch zu verstehen sind. Tatsächlich ist die Dicke der Streifen 3 dünner, als in Fig. 1a dargestellt. Wie in Fig. 1a ferner zu erkennen, liegt der Zusatzstoff im Bereich der Zone 3 auf dem flächigen Filtermaterial, d.h. auf dessen Oberfläche vor. Der Zusatzstoff kann aber auch in das Filtermaterial 2 eindringen bzw. das Filtermaterial 2 zonenweise bzw. streifenweise durchtränken. Ebenso müssen die beiden Zonen nicht, wie in der Abbildung dargestellt, von gleicher Breite sein. Sowohl die absolute Breite als auch die Breitenverhältnisse der Zonen sind nicht kritisch beschränkt. Auch muss sich die bedruckte Zone nicht in quer-axialer Richtung über die gesamte Breite des flächigen Filtermaterials erstrecken.

Dies gilt auch für alle anderen Ausführungsbeispiele dieser Anmeldung.

Als Zusatzstoff kann beispielsweise ein Sorptionsmittel verwendet werden, das Aktivkohle, Siliziumdioxid oder ein Polymerharz umfasst. Ferner kann auch ein CO-Oxidations-Katalysator als Zusatzstoff verwendet werden.

Das bedruckte flächige Filtermaterial nach Fig. 1a wird in einer Filterstabmaschine durch Falten oder Rollen in an sich bekannter Weise zu dem in Fig. 1b gezeigten Filterstab 1a verarbeitet. In Fig. 1b ist nur ein Ausschnitt des Filterstabes 1a dargestellt. Die auf das flächige Filtermaterial 2 aufgedruckten Streifen 3 aus Zusatzstoff bilden nach der Verarbeitung des Filtermaterials 2 zu dem in Fig. 1b dargestellten

Filterstab 1a alternierend angeordnete Zonen. Wie in Fig. 1b zu erkennen, sind die verschiedenen Zonen 3, 6 in längs-axialer Richtung des Filterstabes 1a einander nachgeordnet, wobei sich zusatzstofffreie Zonen 6 und zusatzstoffhaltige Zonen 3 abwechseln. Der so erhaltene Filterstab 1a gemäß Fig. 1b wird an den in Fig. 1b dargestellten Stellen zur Herstellung von Filter bzw. Filterelementen geschnitten. Der daraus resultierende Filter 1 ist in Fig. 1c dargestellt und weist eine zusatzstofffreie Zone 6 sowie eine zusatzhaltige Zone 3 auf. Der Filter 1 wird, wie in Fig. 1c dargestellt, zusammen mit einer Zigarette 5 verwendet, wobei die zusatzstoffhaltige Zone 3 auf der Tabakseite der Zigarette und die zusatzstofffreie Zone 6 auf der Mundseite angeordnet sind.

Im Gebrauch hält die zusatzstoffhaltige Zone 3, d.h. beispielsweise die in der Zone 3 vorliegende Aktivkohle die beim Rauchen entstehenden Rauchbestandteile zurück. Die mundseitig angeordnete zusatzstofffreie Zone 6 verhindert, dass der in der Zone 3 vorliegenden Zusatzstoff beim Rauchen aus dem Filter 1 austritt und eingeatmet wird. Außerdem sorgt die zusatzstofffreie Zone 6 für eine weiße Stirnfläche des Filters 1, wie vom Konsumenten gewünscht.

Das in den Figuren 2a, 2b, 2c dargestellte Ausführungsbeispiel betrifft den Filter bzw. das Filterelement nach dem Anspruch 1. Auch hier werden die verschiedenen Verfahrensstadien anhand des Ausgangsproduktes, des Zwischenproduktes und des Endproduktes verdeutlicht.

In Fig. 2a ist dargestellt, dass das flächige Filtermaterial 2 mit unterschiedlichen Zusatzstoffen, insbesondere mit zwei verschiedenen Zusatzstoffen bedruckt ist. Dabei sind die Zusatzstoffe so auf dem flächigen Filtermaterial 2 angeordnet, dass diese im Wesentlichen räumlich getrennt sind. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel sind die dargestellten Abmessungen, insbesondere die Dickenabmessungen schematisch zu verstehen.

Die räumliche Trennung der Zusatzstoffe erfolgt bei dem in Fig. 2a gezeigten Ausführungsbeispiel dadurch, dass die Zusatzstoffe schichtweise, d.h. in übereinander angeordneten Zonen 3, 4 aufgebracht werden.

Die Zonen 3, 4 werden, ähnlich wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1a, quer zur Längserstreckung des Filtermaterials 2 streifenweise aufgebracht, insbesondere aufgedruckt. Dabei sind zwischen den einzelnen parallel zueinander angeordneten

Streifen Abstände vorgesehen, wobei die so gebildeten Freiräume nicht bedruckt werden. Dadurch entsteht ein flächiges Filtermaterial 2, das alternierend zusatzstoffhaltige Zonen 3, 4 und zusatzstofffreie Zonen 6 aufweist, die in Längsrichtung des Filtermaterial alternieren und sich im Wesentlichen quer zur Längsrichtung erstrecken. Der unmittelbar auf der Oberfläche des Filtermaterials 2 vorgesehene Zusatzstoff kann auch in das Filtermaterial 2 eindringen oder das Filtermaterial 2 durchtränken derart, dass die außen angeordnete Schicht bzw. Zone 4 in direktem Kontakt mit der Oberfläche des Filtermaterials 2 ist. Die räumliche Trennung der beiden Zonen 3, 4 ist dabei dadurch gegeben, dass die Zone 3 im Filtermaterial 2 und die Zone 4 auf der Oberfläche des Filtermaterials 2 angeordnet ist.

Das so präparierte Filtermaterial 2 wird zu dem in Fig. 2b dargestellten Filterstab verarbeitet, der, entsprechend abgelängt, den Filter 1 bildet, wie in Fig. 2c gezeigt.

Der so hergestellte Filter 1 umfasst also zwei räumlich getrennte Zusatzstoffe, die in radialer Richtung des Filterkörpers übereinander angeordneten Zonen 3, 4, bzw. Schichten, vorliegen. Die radial innen angeordnete Zone 3 wird dabei durch die radial außen angeordnete Zone 4 überdeckt. Die zusatzstoffhaltigen Zonen 3, 4 sind, wie in Fig. 2c dargestellt, in der Zigarette tabakseitig und die zusatzstofffreie Zone 6 mundseitig angeordnet.

Bei dem in Fig. 3a dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um ein flächiges Filtermaterial, das als Ausgangsmaterial für den in Fig. 3c gezeigten Filter 1 dient. Das flächige Filtermaterial 2 nach Fig. 3a ist mit mehreren unterschiedlichen Zusatzstoffen, insbesondere mit zwei verschiedenen Zusatzstoffen versehen, die streifenweise auf das Filtermaterial 2 quer zu dessen Längserstreckung aufgebracht, insbesondere aufgedruckt werden. Die daraus resultierenden streifenweisen Zonen sind parallel zueinander angeordnet und grenzen unmittelbar aneinander. Im Gegensatz zu dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 2a, 2b, 2c ist bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass die räumliche Trennung der Zusatzstoffe nicht durch Übereinanderanordnung, sondern durch Nebeneinanderanordnung der Zonen 3, 4 erfolgt.

Das so bedruckte Filtermaterial 2 wird dann zu einem Filterstab 1a verarbeitet, wie in Fig. 3b dargestellt. Der Filterstab 1a wird zu einzelnen Filtern 1 geschnitten, wie in Fig. 3b angedeutet. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass die Breite der Streifen bzw. Zonen 3, 4 auf dem flächigen Ausgangsmaterial 2 doppelt

so groß ist, wie die Breite der Zonen 3, 4 des Filters 1, der durch entsprechendes Ablängen des Filterstabes 1 erhalten wird, wie in Fig. 3b dargestellt.

Der in Fig. 3c dargestellte Filter 1 weist also einen im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper auf, in dem mehrere, insbesondere zwei verschiedene Zusatzstoffe vor-
liegen. Die Zusatzstoffe liegen dabei in zwei in längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordneten Zonen 3, 4 vor. Die so angeordneten Zusatzstoffe sind somit im Wesentlichen räumlich getrennt.

In den Figuren 3b, 3c ist zu erkennen, dass im Inneren des Filterstabes 1a bzw. des Filters 1 das ursprünglich flächige Filtermaterial 2 angeordnet ist, das von den in Längserstreckung des Filters 1 bzw. Filterstabes 1a einander nachgeordneten Zonen 3, 4 umfänglich umgeben ist.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen den Anspruch 1 betreffenden Filter ist in den Figuren 4a, 4b und 4c gegeben. Dieser Filter kombiniert die räumliche Trennung zweier verschiedener Zusatzstoffe mit einer zusatzstofffreien Zone.

Dazu werden auf das in Fig. 4a dargestellte Filtermaterial 2 streifenweise nebeneinander angeordnete Zonen 3, 4 aus unterschiedlichen Zusatzstoffen aufgebracht, insbesondere aufgedruckt. Die Zonen 3, 4 werden, wie in den Ausführungsbeispielen 1a, 2a, 3a im Wesentlichen quer zur Längserstreckung des Flächenmaterials 2 aufgebracht. Dabei werden die Zusatzstoffe so aufgetragen, dass alternierende Zonen 3, 4 entstehen, die jeweils durch eine Zone 6, die zusatzstofffrei ist, getrennt sind.
Die alternierenden Zonen 3, 4 weisen dabei eine Zone 4 aus einem der beiden Zusatzstoffe auf, an deren Längsseiten parallel zur Zone 4 jeweils eine schmalere Zone 3 aus dem anderen Zusatzstoff vorgesehen ist. Die Zone 4 mit dem einen Zusatzstoff ist dabei doppelt so breit wie jeweils eine Zone 3 aus dem anderen Zusatzstoff.

Die Abschnitte aus den alternierenden Zonen 3, 4 alternieren wiederum mit den zusatzstofffreien Zonen 6, wie in Fig. 4a dargestellt.

Das so bearbeitete Flächenmaterial 2 wird dann zu einem Filterstab, wie in Fig. 4b dargestellt, weiter verarbeitet. Der Filterstab 1a nach Fig. 4b wird zur Herstellung des Filters 1 jeweils in den zusatzstofffreien Zonen 6 sowie in den breiten zusatzstoffhaltigen Zonen 4 geschnitten, wobei die zusatzstofffreien Zonen 6 ebenfalls doppelt so breit sind, wie die zusatzstoffhaltigen Zonen 3 aus dem anderen Zusatz-

Stoff. Dadurch wird auf besonders effiziente Weise ein aus drei verschiedenen, räumlich getrennten Zonen bestehender Filter 1 hergestellt, der in Fig. 4c gezeigt ist. Dieser Filter 1 umfasst eine mundseitig angeordnete zusatzstofffreie Zone 6, der, in Strömungsrichtung des Rauches eine zusatzstoffhaltige Zone 3 aus einem Zusatzstoff vorgeordnet ist, der wiederum eine weitere Zone 4 aus einem anderen Zusatzstoff, ebenfalls in Strömungsrichtung des Rauches vorgeordnet ist.

Die in den Figuren 2c, 3c, 4c gezeigten Filter bzw. die Anordnung der Zonen dieser Filter können miteinander kombiniert werden. Beispielsweise ist es möglich, drei verschiedene Zusatzstoffe derart anzuordnen, dass zwei Zusatzstoffe in streifenförmigen Schichten übereinander auf dem Ausgangsmaterial angeordnet sind, wobei der dritte Zusatzstoff in einem weiteren Streifen parallel zu dem aus zwei Schichten bestehenden Streifen angeordnet ist. Ein aus einem derart präparierten Ausgangsmaterial hergestellter Filter umfasst eine Zone mit einer radial innen angeordneten Teilzone und einer radial außen angeordneten Teilzone. In längs-axialer Richtung des Filters ist dieser Zone aus zwei räumlich getrennten Zusatzstoffen eine weitere Zone mit dem dritten Zusatzstoff vor- oder nachgeordnet. Dieser Filter kann auch mit einer nicht-additivierten mundseitigen Zone kombiniert werden.

Es ist auch möglich, die offenbarten Filter als Filterelemente auszubilden, die mit weiteren anderen Filterelementen in einer Doppel- oder Multifilter-Konstruktion verwendet werden.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Darstellung der Fig. 4a, 4b und 4c nur um eine von vielen Ausführungsformen der Erfindung handelt und es nicht erforderlich ist, dass die einzelnen Filter-Zonen von gleicher Breite sind.

Zu den Vorteilen bzw. zur Wirkungsweise eines Filters mit zwei räumlich getrennten Retentionsstoffen oder allgemein mit zwei räumlich getrennten unterschiedlichen Zusatzstoffen wird folgendes aufgeführt.

Die unterschiedlichen Zusatzstoffe können derart gewählt sein, dass ein Zusatzstoff eine Schutzfunktion für einen zweiten Zusatzstoff übernimmt. Beispielsweise kann die tabakseitige Zone mit Aktivkohle versehen und die in Strömungsrichtung nachgeordnete Zone als CO-Oxidations-Katalysator ausgebildet sein. Eine weitere in Strömungsrichtung nachgeordnete Zone kann mundseitig als zusatzstofffreie Zone ausgebildet sein. In diesem Fall retiniert die Aktivkohle Rauchbestandteile, die ohne

diese als Vorfilter vorgeschaltete Zone den CO-Oxidations-Katalysator vergiften würden. Der Katalysator arbeitet damit effektiver. Entsprechendes gilt, wenn die Zusatzstoffe nicht in längs-axialer Richtung des Filters 1 nachgeordnet sind, sondern in radial übereinander angeordneten Schichten vorgesehen sind.

5

Die in den Figuren 2c, 3c und 4c dargestellten Filter bzw. Filterelemente ermöglichen auch die Kombination zweier Additive bzw. Zusatzstoffe, die in homogener Mischung miteinander eine unerwünschte chemische Reaktion eingehen würden, wie z.B. bei nukleophilen und elektrophilen π Additiven zu befürchten. Durch die erfindungsgemäß ermöglichte räumliche Trennung der Retentionsstoffe bleibt die selektive Retentionswirkung der nukleophilen und elektrophilen Additive jeweils erhalten, so dass die nukleophilen Additive selektiv, beispielsweise Aldehyde, und die elektrophilen Additive selektiv, beispielsweise Amine, retinieren. Durch die mundseitig angeordnete zusatzstofffreie Zone 6, die optional vorgesehen sein kann, wird neben dem ansprechenden Äußeren, d.h. der weißen Stirnfläche, vermieden, dass die Zusatzstoffe aus dem Filter herausgelöst und eingeatmet werden.

10

15

20

Das Verfahren zur Herstellung der in den Figuren 1, 2, 3 und 4 dargestellten Filter wird nachfolgend anhand von Beispielen und der in Fig. 5 schematisch dargestellten Herstellungsanlage näher erläutert.

Beispiel 1:

25

30

Ein Filter Tow der Spezifikation 2,1Y48 (Filamenttiter 2,33 dtex; Gesamttiter 53 333 dtex) wurde auf einem üblichen zweistufigen Streckwerk 7, KDF 2, der Firma Hauni, Hamburg, aufbereitet und mit 8% Triacetin besprüht. Nach Verlassen der Umlenkwalze wird die Filter Tow-Bahn 2 mit einer Mindestbreite von 150 mm in ein Paar von beheizten Kalandrierwalzen 8 eingeführt und mit einem wirksamen Liniendruck von 40 kg/cm kalandriert. Die profilierten Kalandrierwalzen 8 haben einen Durchmesser von 230 cm und eine gerillte Breite von 350 mm und weisen 10 Profilrillen pro cm auf während die andere unprofiliert ist. Sie werden mit einem Silikonöl auf 150 °C beheizt. Das Rillenprofil ist trapezförmig mit einer oberen Breite von 0,4 mm und einer Tiefe von 0,5 mm.

35

Nach dem Verlassen der Kalandrierwalzen 8 wird das so hergestellte Vlies 2 durch ein Sprühsystem 9 geführt, in dem eine Aktivkohlesuspension von Rotoren als feine Tropfen durch eine verschließbare Schlitzblende auf die endlose Warenbahn auf-

getragen wird. Die Blende wird dabei, während die Warenbahn kontinuierlich durch das Sprühsystem geführt wird, in rascher Folge geöffnet und verschlossen, so dass auf der Warenbahn in Längsrichtung alternierend mit Suspension beaufschlagte Zonen 3, 4 und zusatzstofffreie Zonen 6 entstehen. Durch die Wahl der Schließfrequenz der Schlitzblende und der Geschwindigkeit der Warenbahn, kann die Breite der mit dem Zusatzstoff 3, 4 versehenen Zonen sowie der zusatzstofffreien Zonen 6 gewählt werden. Hier wird die Warenbahn mit 10 m/min durch das Sprühsystem geführt und die Schlitzblende mit einer Frequenz von etwa 4 sec^{-1} geöffnet und geschlossen, wobei die Blende jeweils die gleiche Zeitspanne geöffnet und verschlossen war. Die Breite der mit Aktivkohle versetzten Streifen sowie die Breite der zusatzstofffreien Streifen 6 betragen so jeweils 21 mm.

Nach Verlassen des Sprühsystems 9 wird die Warenbahn durch einen Umlufttrockner 10 bei 150°C geführt. Der Trockner 10 hat eine Trockenstrecke von 4 m und stellt somit das Eintrocknen der Suspension und die Fixierung der Aktivkohle auf dem Vlies 2 sicher.

Nach Verlassen des Trockners 10 wird das mit Aktivkohle versetzte Vlies 2 an einer handelsüblichen Filterstabmaschine 11, KDF 2, der Firma Körber, Hamburg, durch Einführen in eine Einlaufdüse strangförmig gefaltet, mit Papier umhüllt und auf eine Filterstablänge von 126 mm geschnitten. Dabei wird darauf geachtet, dass der Schnitt der Filterstäbe jeweils mittig in einer Aktivkohle-versetzten Zone 3 oder in der Mitte einer nicht additivierten Zone 6 erfolgt. Die aufgetragene Aktivkohlemenge beträgt 5 mg/mm in den mit Aktivkohle versetzten Zonen 3.

Der Filterstab wird in Filterstöpsel von 21 mm Länge geschnitten, die zur Hälfte ihrer Länge mit Aktivkohle versetzt sind und zur Hälfte keinen Zusatzstoff enthalten. Die Filterstöpsel 1 werden mit der Aktivkohle versetzten Zone 3 an einen Tabakstrang einer handelsüblichen Full-Flavour Zigarette 5 angesetzt.

Beispiel 2:

Entsprechend Beispiel 1 werden Filterstäbe 1 hergestellt, die anstelle von Aktivkohle zonenweise mit einer Suspension eines CO-Oxidations-Katalysators versetzt werden. Die Beladung der Filterstäbe beträgt 5 mg/mm in den durch den CO-Oxidationskatalysator beaufschlagten Zonen. Aus den Filterstäben werden Filterstöpsel von 21 mm Länge derart geschnitten, dass die Filterstöpsel zur Hälfte ihrer

Länge mit dem CO-Oxidations-Katalysator versetzt sind und zur anderen Hälfte ohne einen Zusatzstoff vorliegen. Diese Filterstöpsel werden mit ihrer durch den Oxidationskatalysator versetzten Seite an einen Tabakstrang einer handelsüblichen Full-Flavour Zigarette 5 angesetzt. Die Beispiele 1 und 2 korrespondieren somit mit den schematischen Darstellungen der Figuren 1a, 1b und 1c.

Beispiel 3:

Entsprechend Beispiel 1 wird eine endlose Vliesbahn durch zwei in Reihe geschaltete Sprühsysteme 9 geführt. In dem ersten Sprühsystem 9 wird entsprechend Beispiel 1 alternierend Aktivkohlesuspension in Streifen von 21 mm Breite und unbeschichtete Zonen von ebenfalls 21 mm Breite über die Breite des Vlieses 2 aufgetragen. In dem nachgeschalteten zweiten Sprühsystem 9 wird eine wässrige Suspension eines CO-Oxidations-Katalysators auf die zuvor unbeschichteten Zonen der Warenbahn aufgetragen.

Nach der Trocknung der endlosen Warenbahn werden aus dieser entsprechend Beispiel 1 Filterstäbe von 126 mm Länge so geschnitten, dass der Schnitt jeweils mittig in einer durch Aktivkohle oder den Katalysator versetzten Zone erfolgt.

Aus den Filterstäben werden Filterstöpsel von 21 mm Länge geschnitten, die zur Hälfte ihrer Länge mit Aktivkohle versetzt sind zur anderen Hälfte mit dem CO-Oxidations-Katalysator versetzt sind. Die Filterstöpsel 1 werden mit der Aktivkohleversetzte Seite an den in Beispiel 1 genannten Tabakstrang einer handelsüblichen Full-Flavour Zigarette 5 angesetzt.

Beispiel 4:

Entsprechend Beispiel 1 wird eine endlose Vliesbahn 2 durch zwei in Reihe geschaltete Sprühsysteme 9 geführt. In dem ersten Sprühsystem 9 wird entsprechend Beispiel 2 alternierend Suspensionen eines CO-Oxidations-Katalysators in Streifen von 21 mm Breite und unbeschichtete Zonen von ebenfalls 21 mm Breite über die Breite des Vlieses 2 aufgetragen. In dem nachgeschalteten zweiten Sprühsystem 9 wird eine wässrige Suspension von Aktivkohle auf die zuvor mit CO-Oxidations-Katalysator beschichteten Zonen der Warenbahn aufgetragen.

Nach der Trocknung der endlosen Warenbahn werden aus dieser entsprechend Beispiel 1 Filterstäbe von 126 mm Länge so geschnitten, dass der Schnitt jeweils mittig

in einer durch die mit den Zusatzstoffen versetzten Zonen 3, 4 oder in einer zusatzstofffreien Zone 6 erfolgt.

5 Aus den Filterstäben werden Filterstöpsel 1 von 21 mm Länge geschnitten, die zur Hälfte ihrer Länge mit dem CO-Oxidations-Katalysator und mit Aktivkohle versetzt sind und zur anderen Hälfte eine zusatzstofffreie Zone aufweisen. Die Filterstöpsel 1 werden mit der zusatzstoffversetzten Seite 3, 4 an den in Beispiel 1 genannten Tabakstrang einer handelsüblichen Full-Flavour Zigarette 5 angesetzt. Dieses Beispiel korrespondiert mit den schematischen Figuren 2a, 2b und 2c.

10

Beispiel 5:

15 Entsprechend Beispiel 3 werden Zigarettensfilter von 21 mm Länge hergestellt, die zur Hälfte ihrer Länge durch Aktivkohle versetzt sind und zur anderen Hälfte mit Menthol versetzt sind. Die Zigarettensfilter werden mit der Aktivkohle-versetzten Seite 3 an den in Beispiel 1 genannten Tabakstrang einer handelsüblichen Full-Flavour Zigarette angesetzt. Die Beispiele 3 und 5 korrespondieren mit den vereinfachten Darstellungen der Figuren 3a, 3b und 3c.

20

Bezugszeichenliste

	1	Filter
	1 a	Filterstab
5	2	flächiges Filtermaterial
	3	Zusatzstoff A
	4	Zusatzstoff B
	5	Zigarette
	6	zusatzstofffreie Zone
10	7	Streckwerk
	8	Kalandерwalzen
	9	Sprühsystem
	10	Umlufttrockner
	11	Filterstabmaschine
15		

5

Patentansprüche

10

1. Filter oder Filterelement mit einem im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper, der insbesondere mindestens zwei verschiedene Zusatzstoffe aufweist, wobei die Zusatzstoffe in mindestens zwei in längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordneten Zonen und/oder in mindestens zwei in radialer Richtung des Filterkörpers zumindest bereichsweise übereinander angeordneten Zonen, insbesondere Schichten, vorliegen.

15

2. Filter nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass der Filter einen Filterkörper aus einem flächigen Filtermaterial, insbesondere aus endlos gekräuselten Filamenten, Papier, Vlies, textilem Gewebe, Non-Wovens oder dergleichen, umfasst.

20

3. Filter nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzstoffe auf dem und/oder in dem flächigen Filtermaterial vorliegen.

25

4. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass insbesondere eine unmittelbar mundseitig angeordnete Zone im Wesentlichen frei von Zusatzstoffen ist.

30

5. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zusatzstoff ein Mittel mit Retentionswirkung, insbesondere mit selektiver Retentionswirkung, auf Rauchinhaltsstoffe umfasst.

35

6. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zusatzstoff ein Mittel zur Verstärkung der Wirksamkeit mindestens eines weiteren Zusatzstoffes umfasst.

7. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zusatzstoff ein Sorptionsmittel, insbesondere ein Adsorptionsmittel oder ein Absorptionsmittel, umfasst.

8. Filter nach Anspruch 7 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zusatzstoff einen Katalysator, insbesondere zur Oxidation von Kohlenmonoxid, umfasst, wobei der Katalysator entweder in Strömungsrichtung vor dem Sorptionsmittel oder auf dem Sorptionsmittel angeordnet ist.
9. Filter nach Anspruch 9 oder 8 dadurch gekennzeichnet, dass das Sorptionsmittel Aktivkohle, ein Polymerharz, insbesondere Phenolharz, oder Metalloxide, Metallhydroxide und/oder Metalloxidhydrate, insbesondere auf der Basis von Aluminium, Silizium, Titan und/oder Magnesium umfasst.
10. Filter nach Anspruch 8 oder 9 dadurch gekennzeichnet, dass der Katalysator Edelmetallkatalysatoren, insbesondere aus Platin, Gold oder Mischlegierungen aus Gold und Silber umfasst.
11. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zusatzstoff ein elektrophiles Reagenz mit selektiver Retentionswirkung auf Amine, insbesondere auf primäre oder sekundäre Amine und/oder tabakspezifische Nitrosamine umfasst.
12. Filter nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11 dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Zusatzstoff ein nucleophiles Reagenz mit selektiver Retentionswirkung auf Aldehyde und Ketone, insbesondere Acetaldehyd, Propionaldehyd, Butyraldehyd oder Acetonpropionaldehyd, umfasst.
13. Filter oder Filterelement für Tabakrauch mit einem im Wesentlichen zylindrischen Filterkörper herstellbar aus einem im Ausgangszustand flächigen Material, insbesondere endlos gekräuselten Filamenten, Papier, Vlies, textilem Gewebe, Non-Wovens und dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass der Filterkörper mindestens zwei in längs-axialer Richtung des Filterkörpers einander nachgeordnete Zonen aufweist, wobei eine tabakseitige Zone einen Zusatzstoff aufweist und eine mundseitige Zone frei von Zusatzstoff ist.
14. Zigarette mit einem Filter oder Filterelement nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13.

15. Verfahren zum Herstellen von Filtern oder Filterelementen für Tabakrauch bei dem ein Filterkörper mit mindestens zwei verschiedenen Zusatzstoffen versehen wird, wobei die Zusatzstoffe auf ein flächiges Ausgangsmaterial für den Filterkörper in im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten Streifen und/oder in Schichten übereinander aufgebracht werden.

5

16. Verfahren nach Anspruch 15 dadurch gekennzeichnet, dass einer der Zusatzstoffe in einem ersten Streifen und ein weiterer der Zusatzstoffe in einem zweiten und dritten Streifen aufgebracht werden, die auf beiden Längsseiten des ersten Streifens angeordnet und jeweils schmaler als der erste Streifen sind.

10

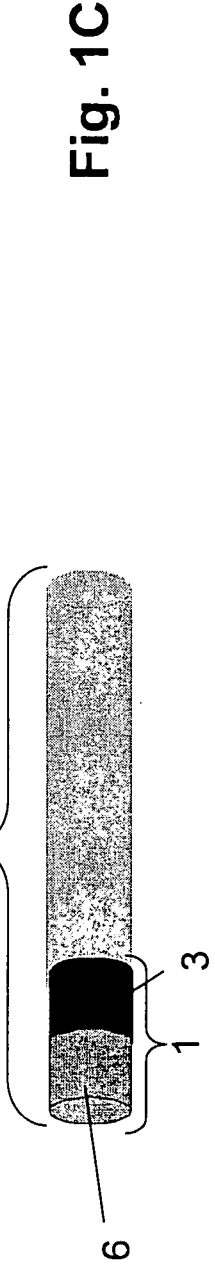
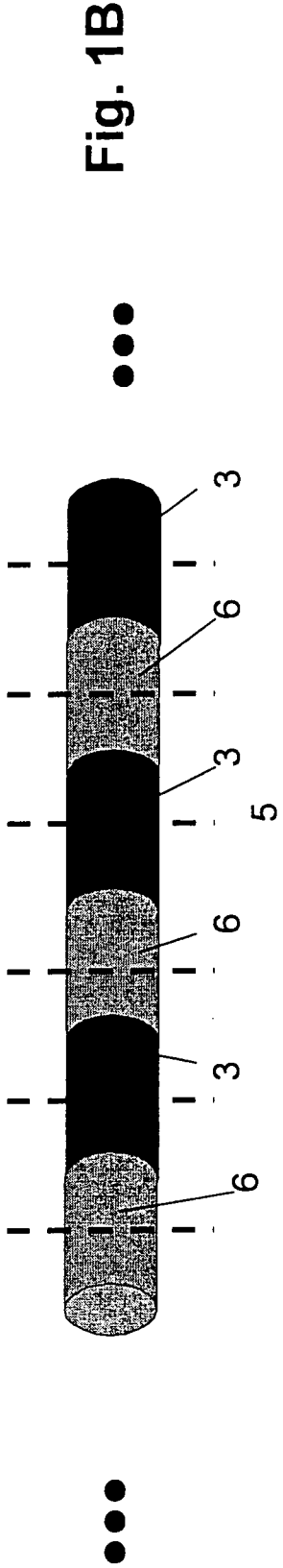
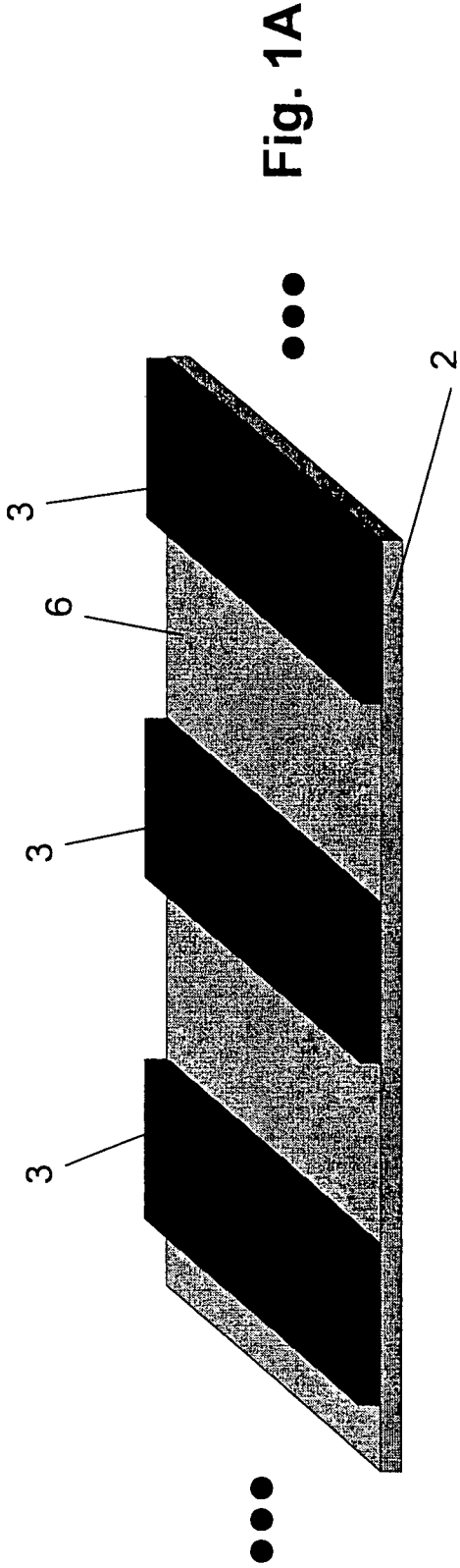
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16 dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzstoffe durch Sprühen und/oder Drucken, insbesondere durch Inkjetverfahren, Rotationsdruckverfahren oder Siebdruckverfahren aufgebracht werden.

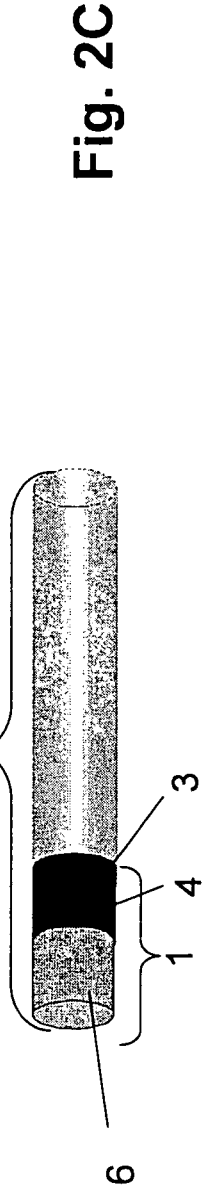
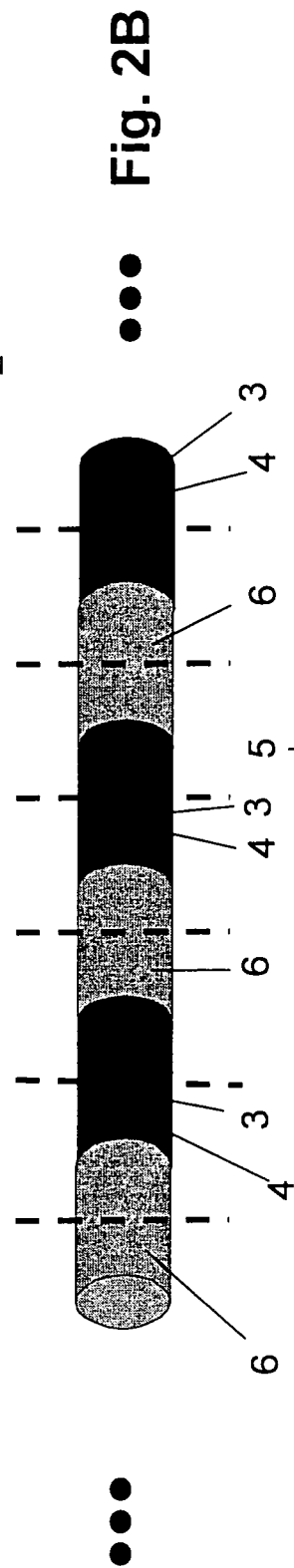
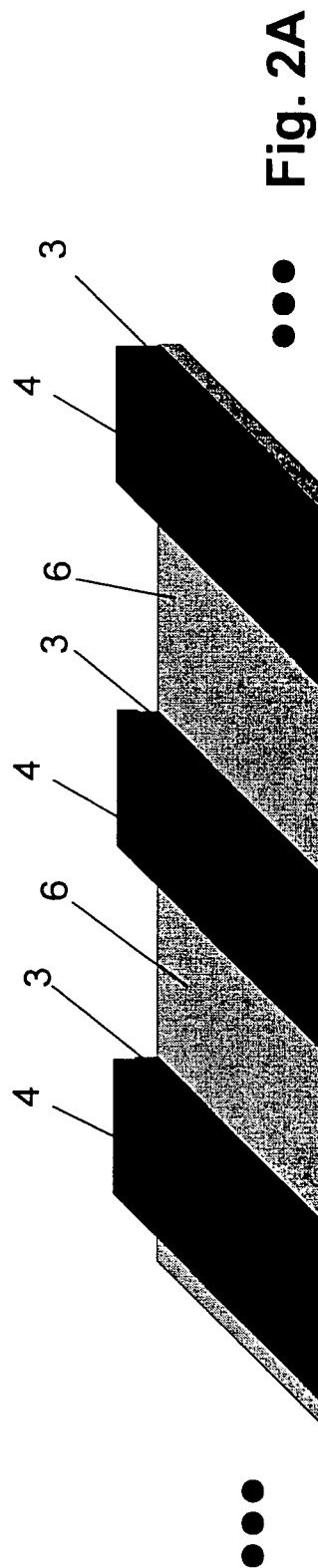
15

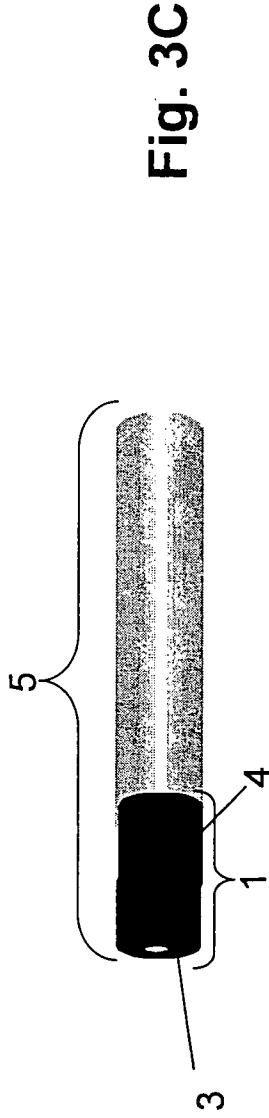
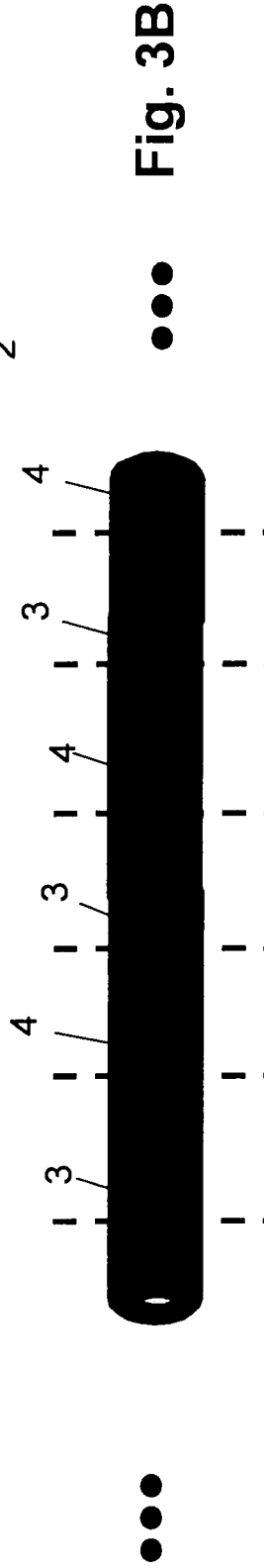
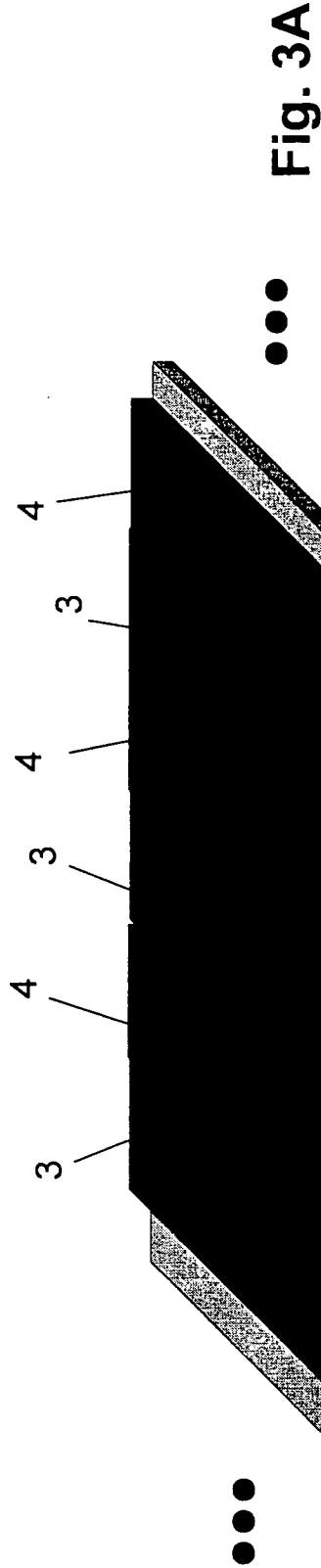
18. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 15 bis 17 dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzstoffe in Lösung oder Dispersion aufgetragen werden, wobei das Lösungsmittel bzw. das Dispersionsmittel anschließend verdampft wird.

20

* * *







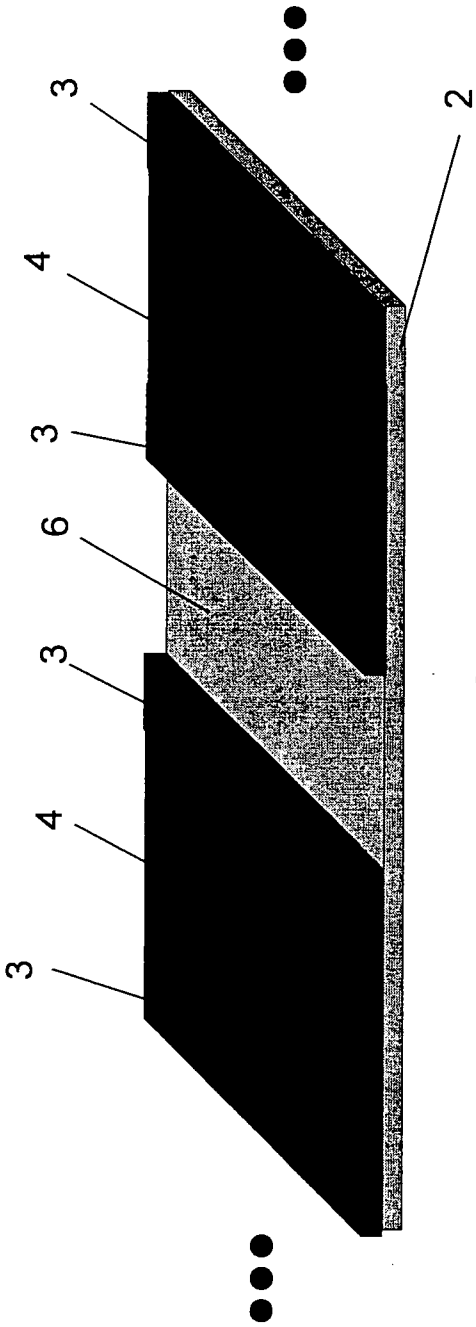


Fig. 4A

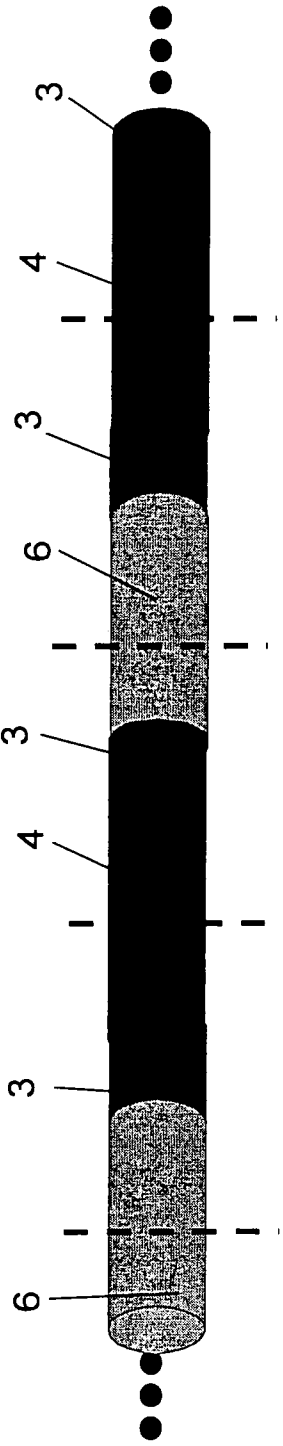


Fig. 4B

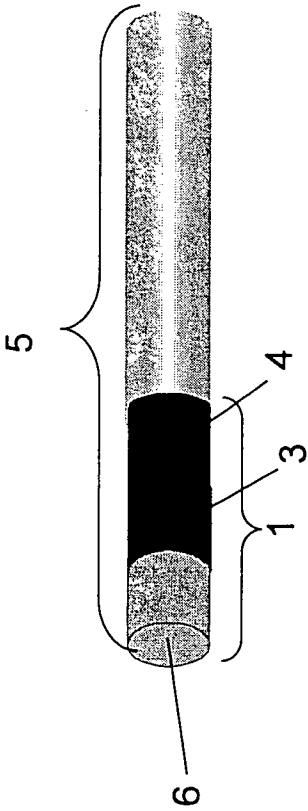


Fig. 4C

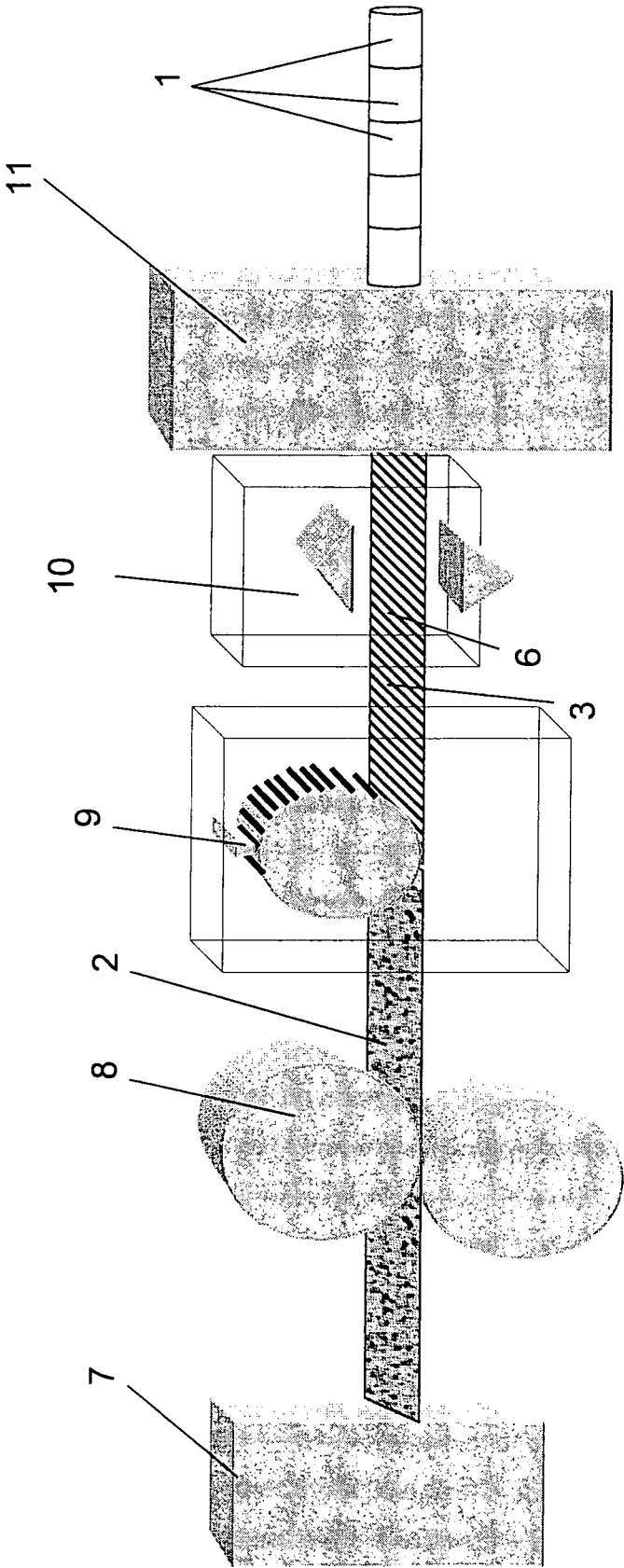


Fig. 5