

(19)



(11)

EP 4 408 205 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(21) Anmeldenummer: **22786028.5**

(22) Anmeldetag: **21.09.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
A24D 3/10 (2006.01) A24D 3/06 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
A24D 3/10; A24D 3/064

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2022/076174

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2023/052214 (06.04.2023 Gazette 2023/14)

(54) **FILTERELEMENT FÜR MUNDSTÜCKE ZUR VERWENDUNG MIT RAUCHWAREN ODER HNB-PRODUKTEN**

FILTER ELEMENT FOR MOUTHPIECES FOR USE IN SMOKING PRODUCTS OR HNB PRODUCTS
ÉLÉMENT FILTRANT POUR EMBOUTS BUCCAUX À UTILISER DANS DES PRODUITS À FUMER
OU DES PRODUITS HNB (À CHAUFFER SANS COMBUSTION)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **30.09.2021 DE 102021125415**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.08.2024 Patentblatt 2024/32

(73) Patentinhaber: **Cerdia International GmbH
4055 Basel (CH)**

(72) Erfinder:
• **HÖLTER, Dirk**
79312 Emmendingen (DE)
• **SCHÄFFNER, Uwe**
79279 Vörstetten (DE)
• **SCHÜTZ, Eckart**
79194 Gundelfingen (DE)

(74) Vertreter: **Meissner Bolte Partnerschaft mbB**
Patentanwälte Rechtsanwälte
Postfach 10 26 05
86016 Augsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
AU-A- 6 214 080 JP-A- H05 276 920

EP 4 408 205 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Filterelement für Mundstücke zur Verwendung mit Rauchwaren oder HNB-Produkten sowie die Verwendung eines solchen Filterelements in Mundstücken für Rauchwaren bzw. in Zigarettenfiltern oder in Mundstücken für HNB-Produkte.

[0002] Rauchwaren im Sinne der vorliegenden Erfindung betreffen klassische Tabakwaren, insbesondere Zigaretten, aber auch Pfeifen und Marihuana-Produkte sowie so genannte Heat-Not-Burn (HNB) Produkte, Vaping-Produkte und so genannte hybride Produkte.

[0003] Je nach Anwendungsfall haben Mundstücke zur Verwendung von Rauchwaren unterschiedliche Funktionen. Zum einen können Mundstücke als Filtervorrichtung dienen, um beispielsweise aus einem Tabakrauchstrom schädliche Bestandteile, wie kondensierte Stoffe, insbesondere Teer, sowie vom Rauchstrom mitgerissene teilchenförmige Materie, rauszuziehen. Diese Filterfunktion kommt insbesondere bei klassischen Tabakanwendungen zum Einsatz. Dabei kann ein entsprechendes Mundstück als integrales Teil einer Zigarette oder eines Zigarillos ausgebildet sein und somit eine "Spitze" an der Zigarette bzw. an dem Zigarillo bilden.

[0004] Eine andere Art von Mundstück sind austauschbare Vorrichtungen, wie beispielsweise austauschbare Filterelemente, die nach Benutzung entfernt werden können. Solche Mundstücke sind in entsprechenden Haltern aufgenommen, beispielsweise in einem Zigarettenhalter oder in einem Pfeifenmundstück.

[0005] Ein als integrales Teil einer Zigarette ausgebildetes Mundstück ist der Zigarettenfilter. Der Zigarettenfilter soll den Anteil gesundheitsschädlicher Stoffe wie Kondensat und Gas im Rauch der Zigarette reduzieren. Zudem wird durch den Filter der Rauch von einem großen Anteil der Raucher etwas milder oder angenehmer empfunden. Bei einer klassischen Filterzigarette ist der Filter von einem Filterumhüllungspapier umhüllt und wird mit dem so genannten Tipping-Papier an den Tabakstrang angekoppelt, wobei die meisten industriell gefertigten Zigaretten mit einem Filter versehen sind.

[0006] Es sind bereits zahlreiche Arten von Filtermaterialien eingesetzt, insbesondere um den Gehalt der Inhaltsstoffe des Tabakrauchs herabzusetzen, bevor diese das Atmungssystem des Rauchers erreichen. Zusätzlich zu dem Entfernen der schädlichen Bestandteile in großen Mengen muss ein zufriedenstellender Filter aber auch wirksam sein, ohne in unerwünschter Weise den Durchgang von Luft oder Rauch durch den Filter zu erschweren, so dass ein zu starker Zug erforderlich wird. Bei der Verwendung von Tabakrauchfiltern darf das Filtermaterial aber auch nicht den Geschmack des Tabakrauchs dadurch verändern, dass sein eigener Geschmack hinzukommt.

[0007] JPH05276920 A offenbart einen Zigarettenfilter enthaltend Zelluloseazetatfasern, deren 2 Oberfläche 0,1 m²/g ist.

[0008] Die vorliegende Erfindung betrifft nicht lediglich

Filtermaterialien für die zuvor beschriebenen klassischen Tabakanwendungen, sondern insbesondere Filtermaterialien bzw. Filterelemente für Mundstücke zur Verwendung von Rauchwaren, wobei diesen Filterelementen insbesondere andere Funktionen zukommen als lediglich eine Filterfunktion.

[0009] Bei anderen Anwendungsfällen steht eine Filterfunktion der Mundstücke keinesfalls im Vordergrund. Dies gilt beispielsweise für Heat-Not-Burn Produkte ("HNB-Produkte"), welche sich in den letzten Jahren zunehmender Beliebtheit erfreuen. In diesen Geräten wird während der Benutzung eine Portion verarbeiteten Tabaks durch eine Wärmequelle erhitzt aber nicht verbrannt. Dabei verdampfen flüchtige Tabakbestandteile, wie Aromastoffe, Nikotin, Glycerin und Wasser, und werden von der Luft mitgerissen, die von dem Benutzer durch das HNB-Produkt gezogen wird. Während die freigesetzten Substanzen abkühlen, bildet sich ein Aerosol, welches von dem Benutzer inhaliert wird.

[0010] Handelsübliche HNB-Produkte umfassen üblicherweise ein Gerät bestehend aus einer Stromversorgung, die ein Heizelement versorgt und einen separaten Verbrauchsartikel bestehend aus einer Portion verarbeiteten Tabaks, einem Stützelement, wie beispielsweise einem röhrenförmig ausgeführten Celluloseacetat Segment, einem in Strömungsrichtung nachgelagerten sogenannten Kühlelement, beispielsweise in Gestalt einer gekräuselten Polylactid-Folie, die zu einem Zylinder mit vielen axialen Kanälen zusammengefasst ist, sowie einem mundseitigen Filter. Die Verbrauchsartikel werden vor Gebrauch in das Gerät so eingebracht, dass das Heizelement die Portion Tabak bei Gebrauch des HNB-Produktes erhitzt.

[0011] Beispielsweise wird bei einem sogenannten IQOS/HEETS Produkt von Philip Morris die Tabakportion auf ein Heizblatt im Gerät aufgespießt. Unter einem IQOS/HEETS Produkt ist ein von Philip Morris vermarktetes IQOS-Gerät mit dem zugehörigen Verbrauchsartikel HEETS zu verstehen. Der Verbrauchsartikel HEETS ist ein Heat-Not-Burn-Produkt, bei dem Tabak, anstelle ihn zu verbrennen, lediglich erhitzt wird.

[0012] Ein Wettbewerbsprodukt von BAT ("Glo") heizt den Tabak von außen, wobei das sogenannte Kühlelement durch eine Röhre ersetzt ist. Auch in diesen Geräten wird während der Benutzung eine Portion verarbeiteten Tabaks durch eine Wärmequelle erhitzt aber nicht verbrannt. Dabei verdampfen flüchtige Tabakbestandteile, wie Aromastoffe, Nikotin, Glycerin und Wasser, und werden von der Luft mitgerissen, die vom Benutzer durch das HNB-Produkt gezogen wird. Während die freigesetzten Substanzen abkühlen, bildet sich ein Aerosol, welches vom Benutzer inhaliert wird.

[0013] Die für diese Anwendung bekannten Verbrauchsartikel haben den Nachteil, dass sich ihre mundseitigen Filter durch die Nähe zu dem Heizelement und durch den beim Gebrauch des HNB-Produktes entstehenden heißen Dampf erheblich erhitzen können.

[0014] Bei sogenannten Hybriden Produkten, wird zu-

nächst ein Aerosolbildner verdampft (Propylenglycol, Glycerin), durch Abkühlung entsteht ein Aerosol. Dieses Aerosol wird durch eine Portion verarbeitenden Tabaks geleitet und vom Konsumenten inhaliert. Auch bei solchen Anwendungen kommt dem Mundstück insbesondere die Funktion zu, das benutzerseitige Ende gegen eine für den Nutzer unangenehme Erwärmung zu schützen.

[0015] Im Gegensatz zu konventionellen Tabakprodukten, bei denen Tabak verbrannt wird, kann es bei Verbrauchsartikeln von HNB-Produkten erwünscht sein, dass die der erhitzten Tabakportion in Strömungsrichtung nachgelagerten Elemente, wie Kühlelement und mundseitiger Filter, nur eine geringe Filterwirkung in Bezug auf kondensierte Bestandteile wie Teer haben, da diese Rauchbestandteile in wesentlich geringerer Menge entstehen können.

[0016] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Filterelement für Mundstücke zur Verwendung mit Rauchwaren oder HNB-Produkten anzugeben, wobei das Filterelement für einen breiten Anwendungsbereich bei Rauchwaren geeignet ist. Insbesondere soll ein Filterelement mit niedrigem Zugwiderstand und niedriger Filtrationsleistung angegeben werden, wobei dieses eine hinreichend hohe und bei der Anwendung in Rauchwaren möglichst konstante Filtronahärte aufweist, und wobei sich dennoch das Filterelement besonders wirtschaftlich herstellen lässt.

[0017] Darüber hinaus soll das Filterelement insbesondere eine selektive Filtrationswirkung auf Phenole zeigen und geeignet sein, zuverlässig ein erwärmtes partikelbeladenes Gas zu kühlen, so dass die Temperatur des von dem Anwender eines Rauchartikels aufgenommenen Gases, Aerosols oder Dampfs reduziert werden kann.

[0018] Diese und weitere Aufgaben werden durch den Gegenstand des unabhängigen Patentanspruchs 1 gelöst.

[0019] Demgemäß betrifft die Erfindung insbesondere ein Filterelement für Mundstücke zur Verwendung mit Rauchwaren oder HNB-Produkten, wobei das Filterelement einen Filterkörper aus einem Tow-Material aufweist, wobei das Tow-Material durch eine Vielzahl von Einzelfäden aus vernetzten und gekräuselten Celluloseacetat-Filamenten gebildet wird, und wobei die Celluloseacetat-Filamente insbesondere eine polygonale und vorzugsweise Y-förmige Querschnittsgeometrie aufweisen.

[0020] Bei einem derartigen Filterelement wurde überraschend festgestellt, dass insbesondere unter Beibehaltung des Gesamt-Titers des Tow-Materials eine gewünschte reduzierte Filtrationsleistung in Bezug auf kondensierbare Bestandteile, wie Teer, sowie eine ausreichende Filterhärte erzielbar sind, wenn das Tow-Material eine möglichst geringe massenbezogene spezifische Oberfläche aufweist.

[0021] Insbesondere soll das Tow-Material des erfindungsgemäßen Filterelements eine massenbezogene

spezifische Oberfläche von kleiner als $0,15 \text{ m}^2/\text{g}$, und größer als $0,025 \text{ m}^2/\text{g}$ aufweisen. Mit einem derartigen massenbezogenen spezifischen Oberflächenwert, der zwischen $0,15 \text{ m}^2/\text{g}$ und $0,025 \text{ m}^2/\text{g}$ liegt, kann die mit dem Filterelement erzielbare Performance und das Anwendungsspektrum deutlich erhöht werden.

[0022] Gemäß bevorzugten Realisierungen des erfindungsgemäßen Filterelements weisen die Celluloseacetat-Filterelemente des Tow-Materials zumindest teilweise eine trilobale, das heißt dreiarbig sternförmige Querschnittsform auf. Eine solche Querschnittsform bietet sich an, wenn die Celluloseacetat-Filamente eine möglichst große spezifische Oberfläche aufweisen sollen, um - falls dies gewünscht ist, wie beispielsweise bei klassischen Zigaretten - ein hohes Filtrationsvermögen bei gleichzeitigem sparsamen Rohstoffeinsatz zu ermöglichen. Alternativ dazu ist es möglich, die gewünschte große spezifische Oberfläche durch ein Bündel extrem feiner Filamente beispielsweise kreisförmigen Querschnitts zu erhalten. Allerdings sind auch andere Querschnittsformen für die Celluloseacetat-Filamente denkbar, wie beispielsweise eine polygonale oder viereckige Querschnittsform.

[0023] Das Tow-Material des erfindungsgemäßen Filterelements ist aus endlosen stauchkammergekräuselten Celluloseacetat-Filamenten gebildet. Dabei wird eine Lösung von ca. 30% Cellulose-2,5-Acetat in Aceton durch Spinn Düsen gepresst, das Aceton in einem Spinn schacht verdampft, eine Vielzahl von Celluloseacetat-Filamenten zu einem Band zusammengefasst und dieses anschließend stauchkammergekräuselt. Das Produkt wird daraufhin getrocknet und üblicherweise zu Ballen gepresst. Das Tow-Material ("Filter-Tow") wird dem Ballen entnommen und auf einer Filterstabmaschine zu Filterstäben verarbeitet. Dabei wird das Tow-Material in einer Streckeinrichtung verstreckt, mit einem zur Verklebung der Celluloseacetat-Filamente dienenden Zusatzmittel versehen, nach Bildung einer so genannten Lunte quer-axial verdichtet und optional mit Papier umhüllt sowie auf die Endlänge des Filterelements geschnitten.

[0024] Indem erfindungsgemäß für das Tow-Material des Filterelements eine massenbezogene spezifische Oberfläche insbesondere in einem Bereich von kleiner als $0,15 \text{ m}^2/\text{g}$ und größer als $0,025 \text{ m}^2/\text{g}$ gewählt wird, ist ein Filterelement realisierbar, welches eine gewünschte reduzierte Filtrationsleistung in Bezug auf kondensierbare Bestandteile aber dennoch eine ausreichende Filterhärte unter Beibehaltung des Gesamttiters erzielt.

[0025] Gemäß Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Filterelements sind die Celluloseacetat-Filamente der Einzelfäden des Tow-Materials zumindest bereichsweise als hohlförmige und/oder rohrförmige Celluloseacetat-Filamente ausgebildet.

[0026] Unter hohlförmigen bzw. rohrförmigen Celluloseacetat-Filamenten sind insbesondere vorzugsweise zylinderförmige Filamente zu verstehen, die im Querschnitt gesehen einen oder mehrere durchgängige Hohl-

räume aufweisen.

[0027] Derartige hohlförmige Fasern können zumindest teilweise als mehrlumige Hohlfasern ausgeführt sein. Im Vergleich zu "massiv" ausgeführten Celluloseacetat-Filamenten sind ein- oder mehrlumig ausgeführte rohrförmige Celluloseacetat-Filamente deutlich knickstabiler, wodurch besonders hohe Filtrationshärten ohne erhöhte Materialverdichtung realisierbar sind.

[0028] Gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung weisen die hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente zumindest teilweise eine trilobale, d.h. dreiarms-ternförmige Querschnittsform auf. Eine solche Querschnittsform bietet sich an, wenn die Celluloseacetat-Filamente eine möglichst große spezifische Oberfläche aufweisen sollen, um beispielsweise ein hohes Filtrationsvermögen bei gleichzeitigem sparsamen Rohstoffeinsatz zu ermöglichen.

[0029] Alternativ dazu ist es möglich, die gewünschte große spezifische Oberfläche durch ein Bündel extrem feiner Filamente kreisförmigen Querschnitts zu erhalten. Allerdings sind auch andere Querschnittsformen für die hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente denkbar, wie beispielsweise einen viereckige Querschnittsform.

[0030] Dadurch, dass das erfindungsgemäße Filterelement einen Filterkörper aufweist, welcher zumindest teilweise auf Celluloseacetat-Filamenten basieren kann, die zumindest teilweise als hohlförmige Celluloseacetat-Filamente ausgebildet sind, kann ein niedriger Zugwiderstand und eine niedrige Filtrationsleistung realisiert werden, da die zumindest teilweise als hohlförmige Celluloseacetat-Filamente ausgebildeten Filamente des Filterelements eine geringe äußere Oberfläche bezogen auf das Gesamtfaservolumen aufweisen.

[0031] In diesem Zusammenhang wurde überraschend festgestellt, dass aufgrund der zumindest teilweise als hohlförmige Celluloseacetat-Filamente ausgebildeten Filamente mit dem Filterelement besonders hohe Filtrationshärten realisierbar sind.

[0032] Tatsächlich hat sich herausgestellt, dass Filterelemente, die zumindest teilweise aus hohlförmigen Celluloseacetat-Filamenten (Hohlfasern) gebildet sind, bei geringerem Fasergewicht pro Volumeneinheit die gewünschte Mindest-Filtrationshärte erreichen.

[0033] Da das erfindungsgemäße Filterelement auf Celluloseacetat-Filamenten basiert, ist das erfindungsgemäße Filterelement ausgebildet, um eine gleichmäßige, weiße und ebene mundseitige Stirnseite für einen Tabakstrang beispielsweise einer Zigarette zu bilden, wobei ferner eine selektive Filtrationswirkung auf Phenole realisierbar ist.

[0034] Durch die Verwendung eines Filterelements, welches auf Celluloseacetat-Filamenten basiert, sind einerseits Filterstäbe insbesondere für Zigaretten herstellbar, welche im Hinblick auf die Diskussion bezüglich Rauchen und Gesundheit nachweislich hervorzuhebende Eigenschaften betreffend spezifischer Retentionsphänomene aufweisen.

[0035] So filtert ein Filter aus Celluloseacetat gesund-

heitlich bedenkliche Nitrosamine und Phenole weitaus effizienter als Kondensat und Nikotin. Außerdem wird der Rauchgeschmack der heute üblichen Tabakmischung, wie zum Beispiel "American Blend", "German Blend" und "Virginia" in Kombination mit einem Filterstab aus Celluloseacetat durch den Raucher als am angenehmsten beurteilt. Ein weiterer nicht zu unterschätzender Vorteil eines Filterstabes aus Celluloseacetat ist in der optischen Homogenität der Schnittflächen der Filter begründet.

[0036] Indem gemäß Ausführungsformen das erfindungsgemäße Filterelement zumindest teilweise aus hohlförmigen Celluloseacetat-Filamenten ausgebildet ist, die als Füllmaterial dienen, können bei aus dem erfindungsgemäßen Material hergestellten Filterstäben über einen weiten Bereich der Zugwiderstand und die Filtrationsleistung variiert werden.

[0037] Insbesondere hat sich gezeigt, dass ein Filtermaterial, welches zumindest teilweise aus hohlförmigen Celluloseacetat-Filamenten besteht, eine verbesserte thermische Kühlwirkung aufweist. Es wurde festgestellt, dass durch den Einsatz von hohlförmigen Celluloseacetat-Filamenten als Füllmaterial nach wie vor eine sehr niedrige Filterwirkung, d.h. Rückhaltewirkung, für die zu entfernenden Schwebstoffe und Gase, erreicht werden kann.

[0038] Es wird vermutet, dass diese Wirkung dadurch erreicht wird, dass durch die hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente die Oberfläche oder der Durchfluss des zu reinigenden Gases oder der Luft derart verändert wird, dass die in dem Gas bzw. in der Luft gegebenenfalls vorhandenen Schwebstoffe kaum zurückgehalten werden. Ein weiterer Grund könnte darin liegen, dass durch die Verwendung von hohlförmigen Celluloseacetat-Filamenten eine andere, besonders vorteilhafte Oberflächenstruktur des Filtermaterials erzielbar ist.

[0039] Das erfindungsgemäße Filterelement weist ferner den Vorteil auf, dass es eine insbesondere einstellbare Kühlung eines erwärmten partikelbeladenen Gases (insbesondere Aerosols) ermöglicht, so dass die Temperatur des von dem Anwender eines Rauchartikels oder HNB-Produktes aufgenommenen Gases, Aerosols oder Dampfes gezielt reduziert werden kann. Durch eine Variation des Anteils der hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente in dem Filter- und/oder Füllmaterial ist dabei die angestrebte Kühlwirkung anwendungsspezifisch anpassbar.

[0040] Wichtig zu erwähnen ist ferner, dass die hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente (= Hohlfasern) in dem erfindungsgemäßen Filterelement im Wesentlichen umströmt werden und weniger durchströmt werden. Aus geometrischen Überlegungen ist ersichtlich, dass dabei die Faser-zu-Faser-Abstände wesentlich größer sind als das Lumen (Hohlanteil) der Hohlfaser. Die Viskosität des Aerosols (im wesentlichen Luft) für dann dazu, dass der Weg des geringsten Widerstandes gewählt wird (d.h. es strömt zwischen den Filamenten und nicht durch jedes einzelne Filament).

[0041] Mit anderen Worten, bei der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Filterelements wird keinesfalls die filtrationswirksame Oberfläche maximiert, da in dem Tow-Material die hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente nicht durchströmt werden.

[0042] Insbesondere können somit die hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente Knickstellen aufweisen, die das Lumen der hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente verschließen, ohne dass dies im Hinblick auf die eingestellten Zielparameter einen Einfluss auf die Performance des erfindungsgemäßen Filter- und/oder Füllmaterial hat.

[0043] Insbesondere ist in diesem Zusammenhang zu erwähnen, dass die als Hohlfasern ausgeführten hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente nicht durchgängig hohl sein müssen, sondern auch partiell durch Knicke verschlossen sein können. Auch können sie von einer idealen Kreisform abweichen.

[0044] Bei Ausgestaltungen der Erfindung ist vorgesehen, dass die hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente des Tow-Materials einerseits als Trägermaterial und andererseits als Kühlmaterial dienen. Indem die hohlförmigen Celluloseacetat-Filamente gleichzeitig als Trägermaterial dienen sind besonders kompakte Filterelemente realisierbar, bei denen die Dimensionen des Rauchartikels nicht vergrößert werden müssen.

[0045] Unter dem hierin verwendeten Begriff "Filtronahärte" ist die nach dem Filtrona-Prinzip bestimmte Filterhärte zu verstehen. Bei diesem Prinzip wird die Filterhärte bestimmt, indem ein zylindrischer Stab von 12 mm Durchmesser mit seiner flachen Stirnseite vertikal mit einer Last von 300 g auf einen horizontal positionierten Filterstab gedrückt wird. Das Verhältnis des zusammengedrückten Durchmessers zum vorher durch die erste Berührung ermittelten Ausgangsdurchmessers ergibt die prozentuale Angabe der Filtronahärte.

[0046] Die Filterelement- bzw. Filterstabhärte ist ein wichtiges Zielkriterium bei insbesondere Zigarettensfiltern. Sie wird üblicherweise als die genannte Filtronahärte angegeben. Hierbei ist zu beachten, dass die Filtronahärte nur an einem Filterelement gemessen wird, nicht aber an dem zugrundeliegenden Filter-(Roh)-Material, also dem Tow-Material. Die Filtronahärte eines Filterelements wird insbesondere durch die Menge an Triacetin beeinflusst, welches auf das Filterelement aufgesprüht wird/werden kann.

[0047] Der Mindestgrenzwert der Filtronahärte liegt bei etwa 88% und orientiert sich an den Markterfordernissen. Die Filtronahärte des Filterelements kann hierbei vorzugsweise auf etwa 88% bis 95%, insbesondere etwa 90% bis 93% eingestellt werden.

[0048] Gemäß bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Filterelements ist vorgesehen, dass der Filterkörper insbesondere als Filterstab ausgeführt ist und vorzugsweise einen Durchmesser zwischen etwa 8 mm und etwa 5 mm und insbesondere einen Durchmesser von etwa 7,8 mm oder etwa 5,35 mm aufweist, wobei der Filterkörper zumindest bereichsweise mit ei-

nem Papiermaterial oder einem papierähnlichen Material umhüllt ist.

[0049] Bei dieser Ausgestaltung sollte vorzugsweise die Filtronahärte des Filterelements bei größer als 85% und insbesondere größer als 90% liegen.

[0050] Bei gegebenem Filterelement-Durchmesser wird die Filtronahärte insbesondere durch das Fasergewicht pro Volumen bestimmt, wobei der Filament-Titer der Celluloseacetat-Filamente des Tow-Materials nur einen untergeordneten Einfluss auf die Filtronahärte aufweist.

[0051] Es ist bei Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Filterelements vorgesehen, dass der Filterkörper ein Fasergewicht aufweist, welches maximal 10 mg/mm Filterelementlänge beträgt.

[0052] Die Filtronahärte des Filterelements kann auch durch ein stärkeres Filterumhüllungspapier oder ein stärkeres Tipping-Papier erreicht werden.

[0053] Ein Tipping-Papier ist ein Papier, mit welchem entweder mehrere Filterelemente aneinandergekoppelt werden, oder ein Filterelement an einen Tabakstrang gekoppelt wird. Das Erhöhen der Filtronahärte des Filterelements durch die Verwendung eines stärkeren Filterumhüllungspapiers oder eines stärkeren Tipping-Papiers hat jedoch wirtschaftliche Nachteile, da bei diesem Ansatz höhere Kosten zu erwarten sind.

[0054] In Verbindung mit der Filtronahärte des Filterelements steht der so genannte "Hot Collapse", wonach die Filterhärte während der Benutzung des Filterelements, das heißt während der Verwendung des Filterelements mit Rauchwaren oder HNB-Produkten, abnimmt. Dieses Phänomen kann insbesondere dann auftreten, wenn bei einer klassischen Zigarette bei einem der letzten Züge das Filterelement in Gegenwart von Feuchte erwärmt wird. Aber auch bei HNB-Produkten kann dieser unerwünschte Effekt auftreten.

[0055] In diesem Zusammenhang hat sich gezeigt, dass der Grad der Abnahme der Filtronahärte aufgrund des "Hot Collapse"-Phänomens signifikant reduziert werden kann, wenn als Ausgangsmaterial des erfindungsgemäßen Filterelements ein Tow-Material mit der genannten massenbezogenen spezifischen Oberfläche von kleiner als 0,15 m²/g verwendet wird.

[0056] Indem das Tow-Material des Filterkörpers des erfindungsgemäßen Filterelements eine massenbezogene spezifische Oberfläche im Bereich zwischen 0,3 m²/g und 0,025 m²/g und insbesondere von kleiner als 0,15 m²/g aufweist, können der Zugwiderstand und die Filtrationsleistung des erfindungsgemäßen Filterelements reduziert werden, ohne dass die Länge des Filterelements reduziert wird. Somit sind relativ lange Filterelemente realisierbar, die eine entsprechend lange Kühlstrecke ermöglichen, was vorteilhaft für den Wärmehaushalt ist, insbesondere bei der Verwendung des Filterelements mit HNB-Produkten.

[0057] Zusätzlich hierzu kann durch die erfindungsgemäße Festlegung der massenbezogenen spezifischen Oberfläche des Tow-Materials auf einen Wert von insbe-

sondere kleiner als $0,15 \text{ m}^2/\text{g}$ der Zugwiderstand und die Filtrationsleistung des Filterelements ohne Reduzierung des Fasergewichts im Filterelement pro Volumenanteil und/oder ohne Reduzierung des Gesamt-Titers des Tow-Materials reduziert werden. Dies hat den Vorteil, dass keine Abnahme der Filtrationshärte des Filterelements aufgrund einer Reduzierung des Fasergewichts im Filterelementmaterial pro Volumenanteil und/oder aufgrund einer Reduzierung des Gesamt-Titers auftritt.

[0058] Gemäß Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Filterelements weist der Filterkörper ein Fasergewicht von max. 10 mg/mm Filterelementlänge auf. Insbesondere sollte das Tow-Material, welches das Ausgangsprodukt für die Herstellung des erfindungsgemäßen Filterelements bildet, einen Gesamt-Titer von 10.000 Denier bis 40.000 Denier aufweisen.

[0059] Die Celluloseacetat-Filamente des als Ausgangsprodukt zur Herstellung des erfindungsgemäßen Filterelements dienenden Tow-Materials sind insbesondere Cellulose-2,5-Acetat-, Cellulosebutyrat-, Celluloseacetobutyrat-, Celluloseacetopropionat- und/oder Cellulosepropionat-Filamente. Vorzugsweise weisen die Celluloseacetat-Filamente einen Substitutionsgrad von etwa 1,5 bis 3,0, vorzugsweise etwa 2,2 bis 2,6, auf.

[0060] Die vorzugsweise zur Plastifizierung und insbesondere Thermoplastifizierung der Celluloseacetat-Fasern eingesetzten und auf die Fasern applizierten Weichmacher können beispielsweise aus folgenden Gruppen ausgewählt sein: Glycerinester (insbesondere Glycerintriacetat), Ethylen- und Propylencarbonat, Zitronensäureester (insbesondere Acetyl-, Triethylcitrat), Glycolseester oder Diethylen glykoldibenzoat.

[0061] Die Menge an einzusetzendem plastifizierenden Weichmacher und/oder wasserlöslichem Verklebungsmittel ist dem Fachmann auf diesem technischen Gebiet geläufig. Im Allgemeinen liegt ein Gehalt an Weichmacher und/oder Verklebungsmittel von etwa 1 bis 14 Gewichts-Prozent vor, in besonderen Fällen kann der Gehalt an Weichmacher diesen Bereich jedoch ohne Weiteres übersteigen.

[0062] Als wasserlösliche Verklebungsmittel, die bevorzugt auf der Oberfläche der Celluloseacetat-Filamente vorliegen, können insbesondere hochsiedende Lösungsmittel, wie Polyalkylenoxid, wasserlösliche Ester oder Ether, Stärke, Stärkederivate, P-Polyvinylalkohole, Polyvinylether, P-Polyvinylacetate und/oder Polysaccharide, wasserlösliche Polyamide und Polyacrylate sein, die auf die Einzelfäden des Tow-Materials oder auf das Tow-Material appliziert werden.

[0063] Insbesondere wurde vorliegend erkannt, dass auch die Restkräuslung (RS) des Tow-Materials des Filterkörpers und die Dichte (ρ) des Filterkörpers einen entscheidenden Einfluss auf die Performance des Filterelements hat. Gemäß der Erfindung beträgt dabei ein restkräuslungsbezogener Dichtwert A mindestens $0,016 \text{ mg}^2 \times \text{mm}^6$ mit:

$$A = \rho^2 * RS$$

[0064] Dabei sollte insbesondere die Restkräuslung (RS) des Tow-Materials des Filterkörpers den Wert von 1,7 und insbesondere den Wert von 1,45 nicht übersteigen, wobei die Restkräuslung (RS) des Tow-Materials vorzugsweise zwischen etwa 1,05 und etwa 1,4 und insbesondere zwischen 1,1 und 1,3 liegt.

[0065] Die Restkräuslung versteht sich dabei als das Verhältnis der Länge der entkräuselten Celluloseacetat-Filamente zur Filterelementlänge. Die Restkräuslung ist für ein gegebenes Filterelement ein charakteristisches Merkmal.

[0066] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung kommt es darauf an, ein Tow-Material zur Herstellung eines Filterelements für Mundstücke zur Verwendung mit Rauchwaren oder HNB-Produkten anzugeben, wobei das Tow-Material dahingehend optimiert ist, dass die aus dem Tow-Material hergestellten Filterelemente eine möglichst gleichmäßige Performance insbesondere im Hinblick auf Filtrationsleistung und Filterhärte aufweisen.

[0067] In diesem Zusammenhang wurde festgestellt, dass es hierbei insbesondere auch darauf ankommt, dass die Celluloseacetat-Filamente des Tow-Materials einen insbesondere vorab festgelegten oder festlegbaren einheitlichen Filament-Titer aufweisen. Dieser vorab festgelegte oder festlegbare einheitliche Filament-Titer liegt insbesondere in einem Bereich zwischen 8 Denier und 30 Denier und vorzugsweise in einem Bereich zwischen 9 Denier und 30 Denier und noch bevorzugter zwischen 10 Denier und 20 Denier.

[0068] Um eine gleichmäßige Performance des aus dem Tow-Material hergestellten Filterelements insbesondere in Bezug auf Filtrationsleistung und Filterhärte zu erreichen, sollte ein Variationskoeffizient des einheitlichen Filament-Titers bei maximal 0,1 und vorzugsweise bei maximal 0,05 bis maximal 0,01 liegen.

[0069] Der Variationskoeffizient des einheitlichen Filament-Titers, der auch als Abweichungskoeffizient bezeichnet werden kann, ist eine statistische Kenngröße und beschreibt - im Gegensatz zur Varianz - ein relatives Streuungsmaß, das heißt er hängt nicht von der Maßeinheit der statistischen Variable bzw. Zufallsvariablen ab.

[0070] Mit anderen Worten, bei der Herstellung des Tow-Materials wird Sorge getragen, dass die Einzelnen von den jeweiligen Spinnköpfen der eingesetzten Spinnmaschine hergestellten Filamente einen einheitlichen Filament-Titer aufweisen.

[0071] Dies ist in der Praxis dadurch realisierbar, dass jeder Spinnköpf eine eigene insbesondere frequenzgesteuerte Spinnpumpe zugeordnet ist, um sicherzustellen, dass jeder Spinnköpf der Spinnmaschine die Spinnflüssigkeit (Lösung von ca. 30% Cellulose-2,5-Acetat in Aceton) derart zugeführt wird, dass ein einheitlicher Düsendruck und eine einheitliche Menge an pro Zeiteinheit

von jeder Spinnndüse abgegebenen Menge an Spinnflüssigkeit realisierbar ist.

[0072] Mit dieser einfach zu realisierenden aber dennoch effektiven Weise ist es möglich, einen insbesondere vorab festgelegten oder festlegbaren einheitlichen Filament-Titer zu realisieren.

[0073] Alternativ oder zusätzlich hierzu ist es bevorzugt, dass die aus den Celluloseacetat-Filamenten gebildeten Einzelfäden des Tow-Materials einen vorab festgelegten oder festlegbaren und vorzugsweise einheitlichen Faden-Titer von mindestens 200 Denier und maximal 4.000 Denier und vorzugsweise von mindestens 250 Denier und maximal 2.500 Denier aufweisen, wobei hier ein Variationskoeffizient des einheitlichen Faden-Titers vorzugsweise bei maximal 0,1 und insbesondere bei maximal 0,05 bis maximal 0,01 liegt.

Patentansprüche

1. Filterelement für Mundstücke zur Verwendung mit Rauchwaren oder HNB-Produkten, wobei das Filterelement einen Filterkörper aus einem Tow-Material aufweist, wobei das Tow-Material durch eine Vielzahl von Einzelfäden aus vernetzten und gekräuselten Celluloseacetat-Filamenten gebildet wird, wobei die Celluloseacetat-Filamente insbesondere eine polygonale und vorzugsweise Y-förmigen Querschnittsgeometrie aufweisen, wobei das Tow-Material eine massenbezogene spezifische Oberfläche von kleiner als 0,15 m²/g und größer als 0,025 m²/g aufweist, und wobei das Tow-Material des Filterkörpers eine Restkräuslung (RS) und eine Dichte (ρ) aufweist, wobei ein restkräuslungsbezogener Dichtewert A mindestens 0,016 mg² × mm⁶ beträgt, mit:

$$A = \rho^2 * RS \quad .$$

2. Filterelement nach Anspruch 1, wobei die Restkräuslung (RS) des Tow-Materials des Filterkörpers den Wert von 1,7 nicht übersteigt, wobei die Restkräuslung (RS) des Tow-Materials des Filterkörpers vorzugsweise zwischen etwa 1,1 und etwa 1,7 und insbesondere zwischen 1,3 und 1,7 liegt.
3. Filterelement nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Filterkörper ein Fasergewicht aufweist, wobei das Fasergewicht des Filterkörpers maximal 10 mg/mm Filterlänge beträgt.
4. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Celluloseacetat-Filamente des Tow-Materials einen, insbesondere vorab festgelegten oder festlegbaren, einheitlichen Filament-Titer aufweisen, insbesondere einen vorab festgelegten oder

festlegbaren einheitlichen Filament-Titer in einem Bereich zwischen 8 Denier (8,88 dtex) und 30 Denier (33,33 dtex), und vorzugsweise zwischen 9 Denier (10 dtex) und 30 Denier (33,33 dtex), und noch bevorzugter zwischen 10 Denier (11,11 dtex) und 20 Denier (22,22 dtex).

5. Filterelement nach Anspruch 4, wobei ein Variationskoeffizient des einheitlichen Filament-Titers bei maximal 0,1 und vorzugsweise bei maximal 0,05 bis maximal 0,01 liegt.
6. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die aus den Celluloseacetat-Filamenten gebildeten Einzelfäden des Tow-Materials einen insbesondere vorab festgelegten oder festlegbaren und vorzugsweise einheitlichen Faden-Titer von mindestens 200 Denier (222 dtex) und maximal 4.000 Denier (4.444 dtex) und vorzugsweise von mindestens 250 Denier (277 dtex) und maximal 2.500 Denier (2.777 dtex) aufweisen.
7. Filterelement nach Anspruch 6, wobei ein Variationskoeffizient des einheitlichen Faden-Titers bei maximal 0,1 und vorzugsweise bei maximal 0,05 bis maximal 0,01 liegt.
8. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Filterkörper insbesondere als Filterstab ausgeführt ist und vorzugsweise einen Durchmesser zwischen etwa 8 mm und etwa 5 mm und insbesondere einen Durchmesser von etwa 7,8 mm oder etwa 5,35 mm aufweist, wobei der Filterkörper zumindest bereichsweise mit einem Papiermaterial oder einem papierähnlichen Material umhüllt ist.
9. Filterelement nach Anspruch 8, wobei der Filterkörper mit der aus dem Papiermaterial oder papierähnlichen Material bestehenden Umhüllung eine Kompressionstiefe von kleiner als 0,90 mm und insbesondere von kleiner als 0,85 mm aufweist, wenn senkrecht zur Filterkörperachse ein zylinderförmiger Prüfkörper mit einer Masse von 300 g und einem Durchmesser von 12 mm stirnseitig auf den Filterkörper gesetzt wird.
10. Filterelement nach Anspruch 8, wobei der Filterkörper ohne der aus dem Papiermaterial oder papierähnlichen Material bestehenden Umhüllung eine Kompressionstiefe von kleiner als 0,90 mm und insbesondere von kleiner als 0,85 mm aufweist, wenn senkrecht zur Filterkörperachse ein zylinderförmiger Prüfkörper mit einer Masse von 300 g und einem Durchmesser von 12 mm stirnseitig auf den Filterkörper gesetzt wird.
11. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei zumindest ein Teil der Celluloseacetat-Fila-

mente der Einzelfäden des Tow-Materials zumindest bereichsweise als hohlförmige und/oder rohrförmige Celluloseacetat-Filamente ausgebildet ist.

12. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei die Härte des Filterkörpers mindestens 80% Filtronahärte und vorzugsweise mindestens etwa 90% Filtronahärte beträgt.
13. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Filterkörper einen Weichmacher mit einem Weichmachergehalt zwischen etwa 2% und etwa 15% und vorzugsweise zwischen etwa 4% und 10% liegt, wobei der Weichmacher insbesondere Triacetin, Triethylenglykoldiacetat und/oder Zitronensäurediethylester aufweist.
14. Filterelement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das Tow-Material einen Gesamt-Titer zwischen 4.000 Denier (4.444 dtex) und 40.000 Denier (44.444 dtex) und vorzugsweise zwischen 6.000 Denier (6.667 dtex) und 30.000 Denier (33.333 dtex) aufweist.

Claims

1. A filter element for mouthpieces for use with smoking products or HNB products, wherein the filter element has a filter body made from a tow material, whereby the tow material is formed by a plurality of individual filaments of cross-linked and crimped cellulose acetate filaments, whereby the cellulose acetate filaments in particular exhibit a polygonal and preferably Y-shaped cross-sectional geometry, and whereby the tow material has a mass-related specific surface area of less than 0.15 m²/g and more than 0.025 m²/g, and wherein the tow material of the filter body exhibits a residual crimp (RS) and a density (ρ), whereby a residual crimp-related density value A amounts to at least 0.016 mg² × mm⁶, with:

$$A = \rho^2 * RS$$

2. The filter element according to claim 1, wherein the residual crimp (RS) of the tow material of the filter body does not exceed the value of 1.7, whereby the residual crimp (RS) of the tow material of the filter body is preferably between approximately 1.1 and approximately 1.7 and in particular between 1.3 and 1.7.
3. The filter element according to claim 1 or 2, wherein the filter body exhibits a fiber weight, whereby the fiber weight of the filter body amounts to a maximum 10 mg/mm filter length.

4. The filter element according to one of claims 1 to 3, wherein the cellulose acetate filaments of the tow material exhibit an in particular predefined or definable uniform filament titer, particularly a predefined or definable uniform filament titer within a range of between 8 denier (8.88 dtex) and 30 denier (33.33 dtex), and preferably between 9 denier (10 dtex) and 30 denier (33.33 dtex), and more preferably between 10 denier (11.11 dtex) and 20 denier (22.22 dtex).
5. The filter element according to claim 4, wherein a coefficient of variation of the uniform filament titer is at most 0.1 and preferably 0.05 maximum to 0.01 maximum.
6. The filter element according to one of claims 1 to 5, wherein the individual filaments of the tow material formed from the cellulose acetate filaments comprise an in particular predefined or definable and preferably uniform filament titer of at least 200 denier (222 dtex) and at most 4000 denier (4.444 dtex) and preferably at least 250 denier (277 dtex) and at most 2500 denier (2.777 dtex).
7. The filter element according to claim 6, wherein a coefficient of variation of the uniform filament titer is at most 0.1 and preferably 0.05 maximum to 0.01 maximum.
8. The filter element according to one of claims 1 to 7, wherein the filter body is in particular realized as a filter rod and preferably with a diameter of between approximately 8 mm and approximately 5 mm and particularly a diameter of approximately 7.8 mm or approximately 5.35 mm, whereby at least part of the filter body is wrapped in a paper or paper-like material.
9. The filter element according to claim 8, wherein the filter body with the wrapping composed of paper or paper-like material has a compression depth of less than 0.90 mm and in particular less than 0.85 mm when a cylindrical test piece having a mass of 300 g and a diameter of 12 mm is placed at the front end of the filter body perpendicular to the filter body axis.
10. The filter element according to claim 8, wherein the filter body without the wrapping composed of paper or paper-like material has a compression depth of less than 0.90 mm and in particular less than 0.85 mm when a cylindrical test piece having a mass of 300 g and a diameter of 12 mm is placed at the front end of the filter body perpendicular to the filter body axis.
11. The filter element according to one of claims 1 to 10, wherein the cellulose acetate filaments of the indi-

vidual filaments of the tow material are at least partially formed as hollow and/or tubular cellulose acetate filaments.

12. The filter element according to one of claims 1 to 11, wherein the hardness of the filter body is at least 80% Filtrona hardness and preferably at least 90% Filtrona hardness. 5
13. The filter element according to one of claims 1 to 12, wherein the filter body has a plasticizer exhibiting a plasticizer content between approximately 2% and approximately 15% and preferably between approximately 4% and 10%, whereby the plasticizer in particular comprises triacetin, triethylene glycol diacetate and/or citric acid diethyl ester. 10
14. The filter element according to one of claims 1 to 13, wherein the tow material exhibits a total titer of between 4000 denier (4.444 dtex) and 40000 denier (44.444 dtex) and preferably between 6000 denier (6.667 dtex) and 30000 denier (33.333 dtex). 20

Revendications 25

1. Élément filtrant pour embouts buccaux à utiliser avec des produits à fumer ou des produits HNB (Heat-Not-Burn, à chauffer sans combustion), l'élément filtrant présentant un corps de filtre en un matériau de mèche, le matériau de mèche étant formé par une pluralité de fils individuels de filaments d'acétate de cellulose réticulés et frisés, les filaments d'acétate de cellulose présentant en particulier une géométrie de section polygonale et de préférence en forme de Y, et le matériau de mèche présentant une surface spécifique rapportée à la masse inférieure à 0,15 m²/g et supérieure à 0,025 m²/g, et le matériau de mèche du corps de filtre présentant une frisure résiduelle (RS) et une densité (p), une valeur de densité A rapportée à la frisure résiduelle étant d'au moins 0,016 g² × mm⁶, avec : 30

$$A = \rho^2 * RS.$$

2. Élément filtrant selon la revendication 1, dans lequel la frisure résiduelle (RS) du matériau de mèche du corps de filtre ne dépasse pas la valeur de 1,7, la frisure résiduelle (RS) du matériau de mèche du corps de filtre étant de préférence comprise entre environ 1,1 et environ 1,7 et en particulier entre 1,3 et 1,7. 40
3. Élément filtrant selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le corps de filtre présente un poids de fibres, le poids de fibres du corps de filtre étant au maximum de 10 mg/mm de longueur de filtre. 50

4. Élément filtrant selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel les filaments d'acétate de cellulose du matériau de mèche présentent un titre uniforme de filament, en particulier prédéfini ou prédéfinissable, en particulier un titre uniforme de filament prédéfini ou prédéfinissable dans une plage comprise entre 8 deniers (8,88 dtex) et 30 deniers (33,33 dtex), et de préférence entre 9 deniers (10 dtex) et 30 deniers (33,33 dtex), et plus préférentiellement entre 10 deniers (11,11 dtex) et 20 deniers (22,22 dtex). 5
5. Élément filtrant selon la revendication 4, dans lequel un coefficient de variation du titre uniforme de filament est de 0,1 au maximum et de préférence de 0,05 au maximum à 0,01 au maximum. 10
6. Élément filtrant selon l'une des revendications 1 à 5, dans lequel les fils individuels du matériau de mèche formés par les filaments d'acétate de cellulose présentent un titre de fil, en particulier prédéfini ou prédéfinissable et de préférence uniforme, d'au moins 200 deniers (222 dtex) et de 4 000 deniers (4 444 dtex) au maximum et de préférence d'au moins 250 deniers (277 dtex) et de 2 500 deniers (2 777 dtex) au maximum. 20
7. Élément filtrant selon la revendication 6, dans lequel un coefficient de variation du titre de fil uniforme est de 0,1 au maximum et de préférence de 0,05 au maximum à 0,01 au maximum. 25
8. Élément filtrant selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel le corps de filtre est réalisé en particulier sous la forme d'une tige de filtre et présente de préférence un diamètre compris entre environ 8 mm et environ 5 mm et en particulier un diamètre d'environ 7,8 mm ou d'environ 5,35 mm, le corps de filtre étant enveloppé au moins localement d'un matériau en papier ou d'un matériau similaire au papier. 30
9. Élément filtrant selon la revendication 8, dans lequel le corps de filtre avec l'enveloppe constituée du matériau en papier ou du matériau similaire au papier présente une profondeur de compression inférieure à 0,90 mm et en particulier inférieure à 0,85 mm lorsqu'une éprouvette cylindrique d'une masse de 300 g et d'un diamètre de 12 mm est placée sur la face frontale du corps de filtre perpendiculairement à l'axe du corps de filtre. 35
10. Élément filtrant selon la revendication 8, dans lequel le corps de filtre sans l'enveloppe constituée du matériau papier ou du matériau similaire au papier présente une profondeur de compression inférieure à 0,90 mm et en particulier inférieure à 0,85 mm lorsqu'une éprouvette cylindrique d'une masse de 300 g et d'un diamètre de 12 mm est 40

placée sur la face frontale du corps de filtre perpendiculairement à l'axe du corps de filtre.

11. Élément filtrant selon l'une des revendications 1 à 10,
dans lequel au moins une partie des filaments d'acétate de cellulose des fils individuels du matériau de mèche est réalisée au moins localement sous forme de filaments d'acétate de cellulose creux et/ou tubulaires. 5 10
12. Élément filtrant selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel la dureté du corps de filtre correspond à une dureté Filtrona d'au moins 80 % et de préférence à une dureté Filtrona d'au moins environ 90 %. 15
13. Élément filtrant selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel le corps de filtre contient un plastifiant ayant une teneur en plastifiant comprise entre environ 2 % et environ 15 %, et de préférence entre environ 4 % et 10 %, ledit plastifiant contenant en particulier de la triacétine, du diacétate de triéthylène glycol et/ou de l'ester di-éthylique de l'acide citrique. 20 25
14. Élément filtrant selon l'une des revendications 1 à 13, dans lequel le matériau de mèche présente un titre total compris entre 4 000 deniers (4 444 dtex) et 40 000 deniers (44 444 dtex) et de préférence entre 6 000 deniers (6 667 dtex) et 30 000 deniers (33 333 dtex). 30

35

40

45

50

55