



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 499 974 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92102466.7**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **A24D 1/00, A24D 3/06,  
A24B 15/30**

22 Anmeldetag: **14.02.92**

30 Priorität: **19.02.91 DE 4105500**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.08.92 Patentblatt 92/35**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE IT LI**

71 Anmelder: **H.F. & Ph.F. Reemtsma GmbH & Co  
Parkstrasse 51  
W-2000 Hamburg 52(DE)**

72 Erfinder: **Mentzel, Edgar  
Marienhöhe 138  
W-2085 Quickborn(DE)  
Erfinder: Noe, Hans  
Schlesienstrasse 8**

**W-2085 Quickborn(DE)**

Erfinder: **Meissner, Klaus  
Eilersweg 8**

**W-2000 Hamburg 73(DE)**

Erfinder: **Seidel, Henning**

**In der Marsch 18**

**W-2121 Mechtersen(DE)**

Erfinder: **Wildenau, Wolfgang**

**Hartwigsahl 17**

**W-2061 Bargfeld-Stegen(DE)**

74 Vertreter: **UEXKÜLL & STOLBERG  
Patentanwälte  
Beselerstrasse 4  
W-2000 Hamburg 52(DE)**

54 **Ventilierte Filterzigarette.**

57 Die Erfindung betrifft eine ventilierte Filterzigarette mit einem Dreifach-Filter oder Drei-Kammer-Filter, bei dem die erste strangseitige Kammer ein im wesentlichen nur in Längsrichtung luftdurchlässiges Filtermaterial mit hohem Zugwiderstand und niedriger Teerretention enthält, die sich anschließende zweite Kammer eine teilweise oder vollständig mit Adsorptionsmittel befüllte mittlere Kammer ist und die dritte sich an diese Kammer anschließende mundseitige Kammer ein luftdurchlässiges Filtermaterial mit geringem Zugwiderstand und niedriger bis mittlerer Teer-Retention aufweist, wobei alle drei Kammern von einer gemeinsamen an sich luftundurchlässigen, jedoch streckenweise laserperforierten Ventilationsbohrungen versehenen Umhüllung umgeben sind, die auch den Ansatzbereich des Tabakstranges umschließt und dadurch gekennzeichnet ist, daß

a) der Tabakstrang mit einer Mischung von Aromastoffen imprägniert ist,

b) die mittlere Kammer bis zu 95% mit Adsorptionsmittel angefüllt ist, das zu mindestens 80 Vol.-% aus Aktivkohle mit einem Porenvolumen von 0,7 bis 0,8 cm<sup>3</sup>/g, einem Porenradius von 0,9 bis 1 nm und einer Korngrößenverteilung entsprechend der Siebmaschenweite im Bereich von 177 µm bis 500 µm besteht,

c) daß die luftundurchlässige Umhüllung im Bereich der mittleren Kammer und/oder in einem stromabwärts liegenden Teilbereich der ersten strangseitigen Kammer derart perforiert ist, daß der Filterventilationsgrad 30 bis 80% beträgt und

d) daß das erste Kammerfilter einen Zugwiderstand von 0,8 bis 1,6 kPa hat und der dritte Kammerfilter einen Zugwiderstand von 0,2 bis 0,4 kPa hat.

EP 0 499 974 A2

Die Erfindung betrifft eine ventilierte Filtercigarette gemäß Oberbegriff Hauptanspruch.

Derartige Filtercigaretten mit einem Dreifach-Filter oder Drei-Kammer-Filter, der auch als Drei-Komponenten-Filter bezeichnet wird, sind beispielsweise aus der DE-OS 3 635 958 bekannt, die zwar in erster Linie einen Filter mit zwei Filterelementen, nämlich einem im wesentlichen luftundurchlässiges Filterelement mit großem Druckabfall und einem zweiten luftdurchlässigen Filterelement mit relativ niedrigem Druckabfall offenbart. Um einerseits einen sehr hohen Grad an Ventilation und damit eine Verminderung des CO-Gehaltes zu ermöglichen ohne andererseits Geschmack und Druckabfall auf unannehmbar niedrige Werte herabzusetzen, wird auch die Möglichkeit erörtert, die beiden Filterelemente mit Abstand voneinander anzuordnen und in dem Zwischenraum ein Adsorptionsmittel wie Aktivkohle zur Verringerung der Dampfphasenkomponenten einzufügen.

Der Gesamtrauch einer marktgängigen, mittelkräftigen Filtercigarette setzt sich zusammen aus etwa 5-10 Gew.-% einer Partikelphase und etwa 90-95 Gew.-% einer Gasphase, wovon etwa 2-5 Gew.-% biologisch bzw. geschmacklich relevant sind. Anzustreben ist ein in der Gasphase reduzierter Rauch mit weniger organischflüchtigen Gasphase-Anteilen, so daß der Einsatz von Adsorptionsmittel wie Aktivkohle im Prinzip vorteilhaft wäre, wenn diese Adsorptionsmittel nicht den Geschmack des Cigarettenrauches in eine unerwünschte Richtung verändern würden. Diese unerwünschte Geschmacksveränderung, die als "Nebengeschmack" oder "Kohlegeschmack" erkannt wird, hat man versucht einzuschränken, und zwar durch Beschichtung der Kohlenstoffteilchen gemäß DE-PS 2 527 569 oder durch Einsatz von Diaphragmen aus dampfdurchlässigem Material, z.B. gemäß DE-OS 2 355 493.

Derartige Versuche haben sich jedoch wegen des komplizierten Aufbaus des Adsorptionsmaterials oder des Filters nicht durchgesetzt.

Eine weitere Möglichkeit zur Erzielung von guten, in der Gasphase reduzierenden Filtern wird mit ventilierten Filtern, z.B. gemäß DE-OS 3 625 593 erreicht, der allein durch die Ventilierung eine bis zu 80%ige Absenkung des Gesamtgasphasenbereiches bewirkt, wenngleich einzelne Komponenten unterschiedlich stark abgesenkt werden und gleichfalls auch eine etwa 80%ige Reduzierung der Gesamtpartikelphase bewirkt wird. Dieses führt naturgemäß zu einem entsprechend hohen Geschmacksverlust, der auch durch die nicht unbeträchtliche Retention der Kondensate erzielt wird. Derartige Filter eignen sich für extrem leichte Cigaretten der "Ultra-Leicht"-Sorten mit vergleichsweise geringem Geschmacksvolumen, welches nur durch einen besonders hohen Nikotingehalt der Tabakmischung oder auf andere Weise kompensiert werden kann.

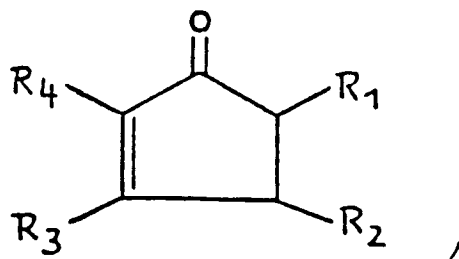
Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, eine Filtercigarette vorzuschlagen, die bei Aufrechterhaltung eines qualitativ und quantitativ guten Geschmacksangebotes eine überproportional hohe Gasphasenreduktion bei einer gleichzeitig üblichen Kondensat- und Nikotinreduktion ermöglicht, und bei der der bislang übliche und von den Verbrauchern als störend empfundene Nebengeschmack oder sogenannte "Kohlegeschmack" unterdrückt oder völlig verhindert wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird daher eine Filtercigarette der eingangs erwähnten Art vorgeschlagen, welche gemäß Kennzeichen Hauptanspruch ausgebildet ist, wobei besonders bevorzugte Ausführungsformen in den Unteransprüchen erwähnt sind.

Durch die Kombination von (a) Aromatisierung des Tabakstranges mit einem Gemisch von Aromastoffen aus zwei bestimmten Gruppen und (b) Einsatz eines bestimmten Adsorptionsmittels und (c) Ermöglichung einer bestimmten Ventilierung und (d) Kombination zweier Filterelemente erreicht man überraschenderweise eine Gasphasenphasenmenge, die einer modernen Cigarette im "Ultra-Leicht"-Bereich, von unter 2 mg Kondensat/Cigarette entspricht, während die Partikelphasenmenge dieser erfindungsgemäßen Cigarette im "Leicht"-Bereich liegend mit etwa 5 bis 6 mg Kondensat/Cigarette bestimmt wurde, und wobei ferner insgesamt ein guter Geschmack ohne "Neben- oder Kohle-Geschmack" auftritt.

Wenngleich einzelne Merkmale der erfindungsgemäßen Kombination zum Teil bekannt sind, ergibt sich durch die Kombination aller dieser Merkmale auf synergistische Weise der oben erwähnte überraschende Effekt.

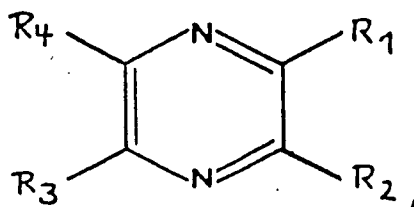
So mag an sich die Aromatisierung des Tabakstranges mit Aromastoffen bekannt sein, jedoch wird erfindungsgemäß für die vorliegende ventilierte Filtercigarette mit einem Dreifach-Filter oder einem Drei-Kammer-Filter eine Mischung von Aromastoffen aus zwei Gruppen vorgeschlagen, nämlich ein oder mehrerer Verbindungen von Aromastoffen der Gruppe A gemäß der allgemeinen Formel



10 in der R<sub>1</sub> bis R<sub>4</sub> gleich oder verschieden sind und H, CH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>, OH, Buttersäureester- oder Propionsäureesterrest oder CH<sub>3</sub>-O bedeuten.

Diese Aromastoffe werden in Mengen von 10 bis 500 ppm eingesetzt.

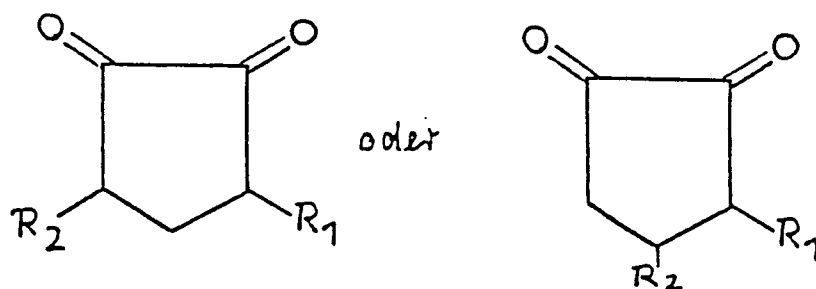
15 Ferner ist es erforderlich, ein oder mehrere Aromastoffe der Gruppe B in der Mischung von Aromastoffen vorzusehen, wobei die Gruppe B aus ein oder mehreren Verbindungen der allgemeinen Formel



25 in der R<sub>1</sub> bis R<sub>4</sub> gleich oder verschieden sind und H, CH<sub>3</sub>, CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub> oder einen cyclischen Kohlenwasserstoffrest bedeuten, R<sub>1</sub> mit R<sub>2</sub> oder R<sub>3</sub> mit R<sub>4</sub> einen Benzolkern bilden können, besteht. Diese Aromastoffe der Gruppe B werden in Mengen von 0,1 bis 100 ppm eingesetzt.

30 Bevorzugte Verbindungen der Aromastoffe gemäß Gruppe B sind die mehr als zwei Methylgruppen enthaltenden Pyrazine.

Vorzugsweise können noch weitere Aromastoffe, nämlich zusätzlich als dritte Komponente die der Gruppe C in Mengen bis zu 200 ppm eingesetzt werden, nämlich Verbindungen der allgemeinen Formel



45 in der R<sub>1</sub> und R<sub>2</sub> gleich oder verschieden sind und H, CH<sub>3</sub> oder CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub> bedeuten.

Diese Imprägnierung des Tabakstranges mit dem Aromagemisch aus der Gruppe A und Gruppe B und vorzugsweise zusätzlich der Gruppe C steht in einem Zusammenhang mit den Adsorptionsmitteln, die in einer mittleren Kammer zwischen zwei Filterelementen angeordnet sind. Diese Adsorptionsmittel sollen 50 mindestens 70 bis zu 95% der mittleren Kammer voluminemäßig ausfüllen. Ferner sollen mindestens 80 Vol.-% dieses Adsorptionsmittels aus Aktivkohle mit einem Porenvolumen von 0,7 bis 0,8 cm<sup>3</sup>/g und einem überwiegenden Porenradius von 0,9 bis 1,0 nm und einer Korngrößenverteilung entsprechend der Siebmaschenweite von 177 μm bis 500 μm (gemäß den A.S.T.M.-Sieben Nr. 35 und Nr. 80 bzw. den damit korrespondierenden I.S.O.-Sieben) bestehen. Dadurch, daß die mittlere Kammer nicht vollständig mit 55 Adsorptionsmittel angefüllt ist, bewirkt die Nebenluft zusammen mit der Ausbildung des ersten strangseitigen Filterelements und der Perforierung einen besseren Kontakt des Hauptstromrauches mit dem Adsorptionsmittel, wobei durch die entsprechende Auswahl der Komponenten der Mischung von Aromastoffen diese im Gegensatz zu anderen mehr biologisch relevanten Bestandteile in der Gasphase weniger

zurückgehalten werden.

Ferner ist es wesentlich, daß das Adsorptionsmittel in der mittleren Kammer nicht nur mit dem aus dem ersten Filterelement nahezu linear austretenden Hauptstrom in Kontakt gerät, sondern zusätzlich mit oder von der Ventilationsluft durchgewirbelt wird, was dadurch erreicht wird, daß die luftundurchlässige  
5 Umhüllung durch vorzugsweise durchgängige Perforationen - bzw. online Laserperforationen - eine Ventilation im Bereich der mittleren Kammer und/oder bereits vorher in einem stromabwärts liegenden Teilbereich der ersten strangseitigen Filter-Komponente oder Filterkammer ermöglicht.

Eine Ventilation stromabwärts der ersten strangseitigen Filterkammer ist an sich bekannt. Dadurch, daß die Ventilation jedoch im Bereich der mit Adsorptionsmitteln angefüllten mittleren Kammer erfolgt, wird  
10 zusätzlich zu einer Verdünnung des Hauptstromrauches auch eine bessere Verwirbelung und somit ein besserer Kontakt des Hauptstromrauches mit dem Adsorptionsmittel erreicht. Wenn alternativ oder zusätzlich in einem stromabwärts liegenden Teilbereich der ersten strangseitigen Kammer ebenfalls eine Ventilation ermöglicht wird, ergibt sich ein noch besserer Kontakt der Gasphase mit dem Adsorptionsmittel. Die Perforierung, die meist online durch Laserstrahlen erfolgt, soll so bemessen sein, daß der Filterventilationsgrad 30 bis 80% beträgt.  
15

Da die erste strangseitige Kammer ein Filtermaterial mit hohem Zugwiderstand enthält, das im wesentlichen nur einen Durchgang des Hauptstromrauches in Längsrichtung ermöglicht und nicht eine radiale Verteilung des Hauptstromrauches in diesem ersten Filterelement gestattet, tritt der Hauptstromrauch aus dieser ersten Filterkomponente anfangs laminar, danach durch Ventilationsluft induziert verhältnismäßig stark wirbelnd in die mit Sorptionsmitteln teilgefüllte mittlere Kammer ein und erhöht die  
20 Adsorption der Gasphase. Wenn die Perforation in einem stromabwärts liegenden Teilbereich der ersten strangseitigen Filterkomponente erfolgt, der beispielsweise die Hälfte oder ein Drittel der Filterlänge ausmacht, ist aufgrund des hohen Zugwiderstandes sowie der lamellenartigen Konfiguration nicht damit zu rechnen, daß die durch die Perforationen in diesem Teilbereich eindringende Nebenluft noch von erheblichen Mengen an Hauptstromrauch in die Kammer begleitet wird. Dieses bedeutet, daß im peripheren Bereich beim Übergang zwischen erstem Filterelement und mittleren Kammer die Hauptverwirbelung der Nebenluft erfolgt. Vorzugsweise kann natürlich durch einer entsprechenden Ausbildung von Längsrillen unterhalb des perforierten Umhüllungsblattes dafür gesorgt werden, daß in diese Längsrillen ausschließlich Nebenluft eintritt.  
25

Aus diesem Grunde ist es auch erforderlich, daß das erste Filterelement einen verhältnismäßig hohen Zugwiderstand von 0,8 bis 1,6 kPa hat und aufgrund seiner bevorzugten Materialausbildung und Konfiguration eine geringe Teerretention zeigt.  
30

Das stromabwärts von der mittleren Kammer mit dem Adsorptionsmittel liegende dritte Filterelement hat dagegen einen sehr viel geringeren Zugwiderstand von 0,2 bis 0,4 kPa und besteht vorzugsweise aus  
35 üblichem Filtermaterial wie Celluloseacetat.

Das Filtermaterial in der ersten strangseitigen Kammer, das einen hohen Zugwiderstand und eine geringere Teerretention bewirken soll, kann aus in Streifen geschnittenen, in Längsrichtung durchströmten oder gerollten axial durchströmten oder in Zick-Zack-Lagen angeordneten, längs durchströmten Papierfolien, Cellulose- oder Cellulosederivatfolien, Stärkefolien, Wachspapier und ähnlichen Folien einschließlich  
40 Aluminiumfolie oder Kunststoffolie oder Polyolefinfolien gemäß DE-OS 3 635 958 bestehen.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden quellbare Folien verwendet, und zwar solche aus Gelatine, Carboxymethylcellulose, carboxymethylierter Stärke oder Polyoxymethacrylaten, wobei auch nicht quellbare Trägerfolien einsetzbar sind, die mit einem quellbaren Material beschichtet sind. Die mit Wasser stark quellbaren Folien bzw. durch Beschichtung quellbar gemachten Folien haben den Vorteil, daß  
45 bereits geringe Mengen an kondensierter Feuchtigkeit, die nach DIN 10240 etwa bis zu 10 mg H<sub>2</sub>O je Zigarette betragen können, den Zugwiderstand im Laufe des Abrauchens der Zigarette erhöhen, wodurch nicht nur der sich allmählich verringernde Zugwiderstand des Tabakstranges ausgeglichen wird, sondern auch eine vermehrte Belüftung durch Erhöhung des Zugwiderstandes vor den Perforationen im stromabwärts liegenden ventilierten Teilbereich der ersten strangseitigen Filterkomponente bzw. in der ventilierten  
50 mittleren Kammer ermöglicht wird. Dies führt entsprechend ausgelegt zu einem näherungsweise konstanten Gas- und Partikelphaseangebot pro Zug.

Wenngleich das erste strangseitige Filterelement durch das Material oder die geometrische Anordnung bereits einen hohen Zugwiderstand gewährleistet und damit eine Ventilation in dem stromabwärts liegenden Teilbereich dieses ersten strangseitigen Filterelementes begünstigt, indem die "Kanäle" bzw. "Spalten" im  
55 peripheren Bereich des Filters bevorzugt mit Ventilationsluft versorgt werden, ist es auch möglich, im peripheren Teil dieses Teilbereiches besonders eingeprägte Kanäle vorzusehen, die stromaufwärts geschlossen sind, so daß kein Hauptstromrauch eindringen kann.

Die dritte mundseitig gelegene Filterkomponente besteht aus einem üblichen Filterelement mit gerin-

gem Zugwiderstand, das einen laminaren Strömungsverlauf bei niedriger Retention ergibt. Diese mundseitige Kammer enthält vorzugsweise herkömmliches, luftdurchlässiges Celluloseacetatfaserkabel.

Durch diese - wie oben beschrieben - Multi-Filterausbildung erhält man im strangseitigen Filterelement eine unüblich hohe Geschwindigkeit des wenig gefilterten, in parallele Teilströme aufgeteilten Hauptstromrauches, der in der mittleren Kammer entweder durch Hinzutritt von Beiluft in Höhe dieser mittleren Kammer oder durch Hinzutritt von Beiluft in dem stromabwärts liegenden Teilbereich des ersten strangseitigen Filterelementes eine entsprechende Turbulenz bewirkt, derart, daß die Beiluft erst in gebündelten und dann in verwirbelten Luftstrahlen auf die langsamer werdenden Hauptstromrauch-Teilströme trifft, wodurch eine bessere Gasphasenabsenkung durch das Adsorptionsmittel geschaffen wird. Bei gleichzeitig näherungsweise konstanten Hauptstromrauchangebot pro Zug wird somit über die Züge ein gleichbleibender Geschmack ohne Störfaktoren ("Kohlegesmack", "off taste", "off flavor") erzielt.

Beispiele

15 **Beispiel 1:**

Von Hand wurden die unten näher bezeichneten, zum Teil maschinell gefertigten, Filterkomponenten zu einem Drei-Kammerfilter gemäß Erfindung zusammengesetzt, wobei der Begriff "Kammer" allgemein auch im Sinne eines Filterabschnittes verwendet wird.

20

Komponente	Spezifikation
Mundseitiger Kammerabschnitt 1	herkömmlicher Filterabschnitt, bestehend aus gekräuselten Celluloseacetatfasern mit den Titern (Denier): 2,5 Y/35000 HK; Härter: Triacetin Format: 7,8 x 12 mm Zugwiderstand (ZW) = 0,35 kPa
Kammerabschnitt 2	Format; 7,8 x 5 mm, Inhalt 80 mg Aktivkohle 30 - 70 mesh
Strangseitiger Kammerabschnitt 3	Filterabschnitt Material: mehrlagige, in Radialrichtung nahezu luftundurchlässige, in Longitudinalrichtung luftdurchlässige Rolle als Celluloseacetat-Folie. Format: 7,8 x 8 mm ZW : 1,1 kPa

25

30

35

Die durch nichtporöses Filterumhüllungspapier verbundenen Filterabschnitte wurden von Hand mittels üblichem, nicht luftdurchlässigen Belagpapier an maschinell gefertigten "American-Blend"-Stränge (ZW = 0,47 kPa) angesetzt und in Höhe der Filterkammer manuell perforiert.

40

Der Ventilations- bzw. Beiluftgrad der derart gefertigten Filtercigaretten betrug 55%, der aus diesem und den aufgeführten Einzelzugwiderständen resultierende, konsumentenrelevante Endzugwiderstand betrug 0,95 kPa mm WS.

45

Drei-Kammer-Filtercigaretten nach Bsp. 1 wurden nebst maschinell gefertigten Referenzcigaretten (Mono-Filtercigaretten ohne Aktivkohle, jedoch gleicher Tabakmischung) gemäß DIN 10240 abgeraucht. Zusätzlich wurde der CO-Gehalt nach DIN-Entwurf 10248 bestimmt, der NO-Gehalt nach der in der Cigaretten-Industrie üblichen Chemilumineszenz-Methode.

50

**Analysendaten**

Cigarette	Stranggewicht	BL °	ZZ	Ktr.	N	Ret. °	CO	NO
Versuch 1	780 mg	55%	8,1	6,6 mg	0,55 mg	38%	4,5 ml	48,3 µl
Vergleich	780 mg	40%	7,7	7,0 mg	0,56 mg	47%	6,7ml	64,8 µl

55

Die Daten der Versuchscigarette zeigen bei einem vergleichsweise geringen Filterretentionsgrad von

38% einen Trockenkondensatgehalt von 6,6 mg, der dem "Leicht"-Bereich zugeordnet ist. Der bei herkömmlichen Zigaretten dieser Klasse bzw. dieses Kondensatgehaltes (siehe Vergleich) übliche CO-Wert von etwa 7 ml wird mit 4,5 ml deutlich unterschritten und ist wie der NO-Wert eher dem "Ultra-Leicht"-Bereich zugehörig, was auf eine überproportionale Gasphasenreduktion hinweist.

5 Die nach interner Methode bestimmte Gasphasenabsenkung der Versuchszigarette betrug gegenüber der Vergleichszigarette für 18 repräsentative Substanzen im Mittel sogar etwa 65%.

**Methode Gasphasenbestimmung: Organisch-flüchtiger Anteil**

10 Die Zigaretten werden nach DIN 10240 auf einer RM 20 (Fa. Borgwaldt) abgeraucht. Die Abscheidung der Partikelphase erfolgt mittels einer elektrostatischen Rauchfalle; die Gasphase wird in einem Glaszylinder aufgefangen.

Die Auftrennung in Einzelsubstanzen erfolgt gaschromatographisch über eine Trennkapillare 60 m x 0,32 mm Innendurchmesser, belegt mit 0,5 µ DB-Wax (Fa. J & W, Gaschromatograph 4160 Fa. Carlo Erba).

15 18 repräsentative Hauptsubstanzen aus den Stoffklassen der Kohlenwasserstoffe, Aldehyde, Ketone, Nitrile, Alkohole u.a. werden quantifiziert und in ng/Zigarette ausgedruckt (Datenstation Spetra Physics).

**Sensorik**

20 Von einem erprobten Raucherpanel von 10 Personen wurden Versuchszigaretten gemäß Beispiel 1 gegenüber den Vergleichszigaretten sensorisch überprüft. Hierbei ergab sich überraschenderweise das fast gänzliche Ausbleiben des unerwünschten "off taste"-Effekts (10 diesbezüglich übereinstimmende Raurchurteile), bei jedoch etwas verringerten Aroma und Füllewerten.

25 **Beispiel 1a:**

Drei-Kammer-Filterzigaretten nach Beispiel 1, deren Stränge jedoch abweichend davon mit den erfindungsgemäßen Aromastoffen versehen waren (150 ppm Flavor Klasse A; 15 ppm Flavor Klasse B; 10 ppm Flavor Klasse C), wurden wie in Beispiel 1 nebst den gleichen Referenzzigaretten rauchanalytisch und sensorisch überprüft.

30 Die analytisch-physikalischen Daten stellten sich erwartungsgemäß wie in Beispiel 1 dar. Die sensorische Bewertung wurde vom gleichen Expertenteam durchgeführt. Befund: Die Versuchszigaretten wurden als voller, tabakartiger und aromatischer bei sonstiger Gleichwertigkeit gegenüber den Referenzzigaretten beurteilt. Ein "off Taste/off Flavor"-Effekt wurde nicht festgestellt. (9 übereinstimmende, 1 abweichendes Raurchurteil).

**Beispiel 2:**

40 Entsprechend Beispiel 1a wurden erfindungsgemäße Drei-Kammerfilter-Zigaretten gefertigt, die jedoch abweichend davon in der mittleren Kammer 100 mg Aktivkohle 30 - 70 mesh enthielten, und deren strangseitiger Filterabschnitt aus in Zick-Zack-Lage angeordneter Stärkefolie bestand.

Auch diese Multifilter-Zigaretten wurden nebst Referenzzigaretten entsprechend denen nach und wie bei Beispiel 1 abgeraucht und gaschromatographisch sowie sensorisch überprüft.

45 **Analysendaten**

Zigarette	Stranggewicht	BL °	ZZ	Ktr.	N	Ret. °	CO	NO
Versuch 2	780 mg	56%	8,2	6,4 mg	0,54 mg	39%	4,2 m	47,2 µl
Vergleich	780 mg	40%	7,7	7,0 mg	0,56 mg	47%	6,7 ml	64,8 µl

55 Diese Daten zeigen entsprechend denen von Beispiel 1 vergleichbare K- und N-Werte sowie zu erwartende CO/NO-Reduzierungen.

Die Gasphasenabsenkung betrug gegenüber der Vergleichszigarette für 18 repräsentative Substanzen im Mittel etwa 85%, z.B. für Acetaldehyd um 79%, für HCN um 87%, für Acrolein um 90%.

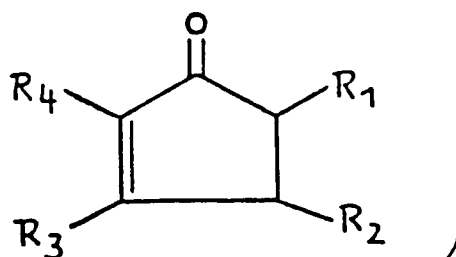
**Sensorik (12 Rauchpanel-Mitglieder)**

Trotz hoher Gasphasen-Reduzierung wurde kein "off-Taste/off-Flavor"-Effekt festgestellt (12 Urteile). Bei sonstiger Gleichwertigkeit gegenüber der Referenzcigarette wurden die Versuchscigaretten als etwas voller und aromatischer beurteilt (10 Urteile).

**Patentansprüche**

1. Ventilierte Filtercigarette mit einem Dreifach-Filter oder Drei-Kammer-Filter, bei dem die erste strang-seitige Kammer ein im wesentlichen nur in Längsrichtung luftdurchlässiges Filtermaterial mit hohem Zugwiderstand und niedriger Teerretention enthält, die sich anschließende zweite Kammer eine teilweise oder vollständig mit Adsorptionsmittel befüllte mittlere Kammer ist und die dritte sich an diese Kammer anschließende mundseitige Kammer ein luftdurchlässiges Filtermaterial mit geringem Zugwiderstand und niedriger bis mittlerer Teer-Retention aufweist, wobei alle drei Kammern von einer gemeinsamen an sich luftundurchlässigen, jedoch streckenweise laserperforierten Ventilationsbohrungen versehenen Umhüllung umgeben sind, die auch den Ansatzbereich des Tabakstranges umschließt, **dadurch gekennzeichnet**, daß

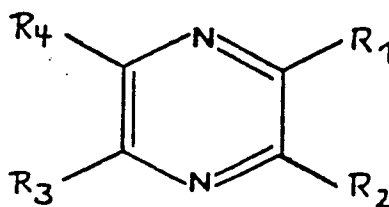
- a) der Tabakstrang mit einer Mischung von Aromastoffen imprägniert ist, die
- i) 10 bis 500 ppm Aromastoffe der folgenden Gruppe A bestehend aus ein oder mehreren Verbindungen der allgemeinen Formel



in der  $R_1$  bis  $R_4$  gleich oder verschieden sind und H,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2$ , OH, Buttersäureester- oder Propionssäureesterrest oder  $\text{CH}_3\text{-O}$  bedeuten,

und

- ii) 0,1 bis 100 ppm Aromastoffe der folgenden Gruppe B bestehend aus ein oder mehreren Verbindungen der allgemeinen Formel



in der  $R_1$  bis  $R_4$  gleich oder verschieden sind und H,  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2$ , OH, Buttersäureester- oder Propionssäureesterrest oder  $\text{CH}_3\text{-O}$  bedeuten, und  $R_1$  mit  $R_2$  oder  $R_3$  mit  $R_4$  einen Benzolkern bilden können,

enthält,

- b) die mittlere Kammer bis zu 95% mit Adsorptionsmittel angefüllt ist, das zu mindestens 80 Vol.-% aus Aktivkohle mit einem Porenvolumen von 0,7 bis 0,8  $\text{cm}^3/\text{g}$ , einem Porenradius von 0,9 bis 1 nm und einer Korngrößenverteilung entsprechend der Siebmaschenweite im Bereich von 177  $\mu\text{m}$  bis 500  $\mu\text{m}$  besteht,

- c) daß die luftundurchlässige Umhüllung

i) im Bereich der mittleren Kammer

und/oder

ii) in einem stromabwärts liegenden Teilbereich der ersten strangseitigen Kammer

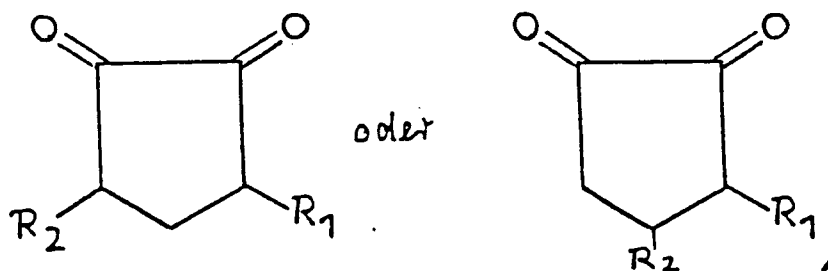
5

derart perforiert ist, daß der Filterventilationsgrad 30 bis 80% beträgt,

d) daß das erste Kammerfilter einen Zugwiderstand von 0,8 bis 1,6 kPa hat und der dritte Kammerfilter einen Zugwiderstand von 0,2 bis 0,4 kPa hat.

- 10 2. Cigarette nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Tabakstrang noch mit einer dritten Komponente in einer Menge bis zu 200 ppm der Gruppe C bestehend aus ein oder mehreren Verbindungen der allgemeinen Formel

15



25

in der  $R_1$  und  $R_2$  gleich oder verschieden sind und H,  $CH_3$  oder  $CH_3 - CH_2$  bedeuten, imprägniert ist.

- 30 3. Cigarette nach Anspruch 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mittlere Kammer als weiteres Adsorptionsmittel Aluminiumoxid, Meerschaum, Silikagel und/oder Tonerde enthält.

35

4. Cigarette nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Kammerfilter bzw. die erste Filterkomponente aus im wesentlichen parallel zueinander lamellenartig angeordneten flächigem Material aus Cellulose- oder Cellulosederivatfolie, Stärke- oder Papierfolie, Metall- oder Kunststoffolie besteht.

40

5. Cigarette nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Filtermaterial im ersten Kammerfilter aus mit Wasser quellbaren Folien aus der Gruppe von Gelatine, Carboxymethylcellulose, modifizierter Stärke, Polysacchariden oder Polyoxymethacrylaten besteht oder aus einer Basisfolie, die mit einem quellbaren Material beschichtet ist.

45

6. Cigarette nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Folien im ersten Kammerfilter in einem stromabwärts liegenden Teilbereich und im Umfangsbereich des Filterelementes in Längsrichtung durchströmbare Kanäle oder Rillen aufweisen, die gegenüber dem retinierenden Filterkörper luftundurchlässig ausgebildet sind.

50

55

55