

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 364 805
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89118278.4

(51) Int. Cl.⁵: **A24F 47/00 , A61M 15/06**

(22) Anmeldetag: 03.10.89

(30) Priorität: 19.10.88 CH 3895/88

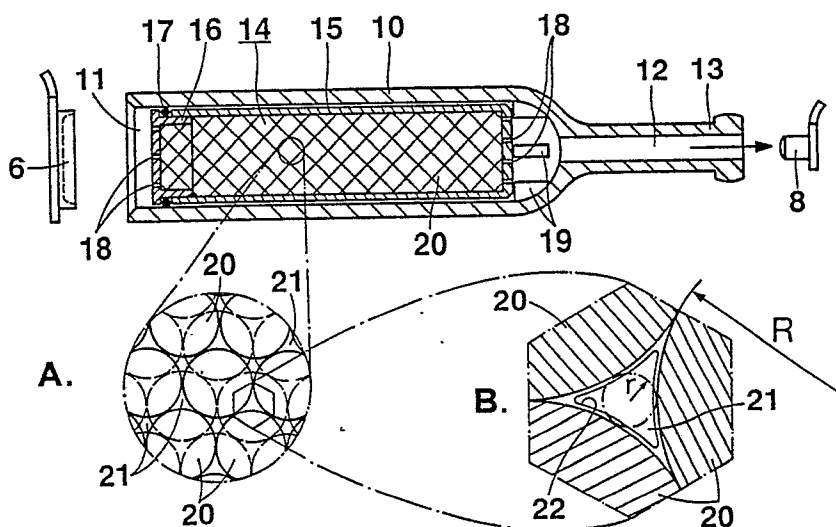
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.04.90 Patentblatt 90/17(54) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE(71) Anmelder: **BURGER SOEHNE AG BURG**
Hauptstrasse 55
CH-5736 Burg(CH)(72) Erfinder: **Schwartz, Hermann**
Schützenstrasse 18
CH-8808 Pfäffikon(CH)
Erfinder: **Burger, Max**
Hofweg 2
CH-5736 Burg(CH)(74) Vertreter: **Kägi, Otto**
Patentanwalt Hinterbergstrasse 36 Postfach
CH-6330 Cham(CH)(54) **Artikel zur Simulation des Rauchens.**

(57) Mit dem Artikel soll das Rauchen durch Inhalieren von Nikotin ohne Wärmeeinwirkung simuliert werden. In einem Gehäuse (10) mit Lufteintritt (11) und Luftaustritt (12) ist eine Tragstruktur (14), beispielsweise eine Kugelschüttung (20), für ein bei Raumtemperatur verdunstbares Nikotinpräparat enthalten.

Die Tragstruktur (14) bildet eine Vielzahl von durchgehenden Strömungskanälen (21). An ihrer freien und nicht absorbierenden Oberfläche ist das Nikotinpräparat (z.B. Reinnikotin) als dünne, die Kanäle (21) offen lassende Schicht (22) angelagert.

Als Material für die Tragstruktur (14) kommen Glas oder andere ausreichend dichte, inerte Werkstoffe in Frage. Es sind verschiedene Formen von Tragstrukturen beschrieben.

Fig. 1



Xerox Copy Centre

EP 0 364 805 A1

Artikel zur Simulation des Rauchens

Die Erfindung betrifft einen Artikel zur Simulation des Rauchens durch Inhalieren von Nikotin ohne Wärmeeinwirkung, mit einem eine Lufteintritts- und eine Luftaustrittsöffnung aufweisenden Gehäuse, welches im Innern eine Tragstruktur enthält, die ein bei Raumtemperatur verdunstbares Nikotinpräparat aufnimmt.

5 Es ist allgemein bekannt, dass beim Rauchen von Tabak eine Nikotindosis aufgenommen wird, die auf den Raucher eine stimulierende, von ihm erwartete Wirkung ausübt, dass aber mit dem Verglimmen des Tabaks, insbesondere beim sehr verbreiteten Zigarettenrauchen, die Erzeugung von vielerlei Schadstoffen verbunden ist. Solche Schadstoffe - man unterscheidet gasförmige und partikelförmige Stoffe - gelangen nicht nur im Rauch-Hauptstrom zum Raucher selbst, sondern im von der Glühstelle ausgehenden
10 Nebenstrom-Rauch auch in die Umgebung, wo sie sogenannte "Passivraucher" belästigen können.

Da die Nikotinaufnahme in begrenzten Mengen allein oder gegebenenfalls in Verbindung mit Aromastoffen kaum als entscheidend gesundheitsschädlich angesehen wird, sind Versuche unternommen worden, eine stimulierende Nikotinaufnahme ohne die mit dem Rauchen zwangsläufig verbundene Verbrennung von Tabak zu ermöglichen. Damit würden - nebst dem Wegfall sämtlicher Schadstoffe des Rauches -
15 gleichzeitig jegliche Probleme des Passivrauchens, aber auch Brandschäden, hygienische Beeinträchtigungen durch Teer usw. entfallen.

Ein "Raucher"-Artikel der eingangs genannten Art zum simulierten Rauchen ist aus der US-PS 4 284 089 bekannt geworden. Gemäss jenem Vorschlag enthält das rohrförmige Gehäuse als Nikotin-Tragstruktur eine absorbierende Masse (z.B. ein Wickel aus Filterpapier) mit einer zentralen Längsbohrung, die gegen
20 beide Enden hin erweitert ist. Die saugfähige Masse wird mit einem flüssigen Nikotinpräparat gesättigt. Beim Durchziehen von Luft durch die Längsbohrung soll an der Bohrungsoberfläche Nikotinflüssigkeit infolge Venturi-Effekt verdampfen und dadurch inhaliert werden können. Da bei dieser Anordnung die absorbierende Masse (wie ein Docht) mit Flüssigkeit gesättigt wird, ist für eine Beladung die beträchtliche Nikotinmenge von etwa 300 mg erforderlich, d.h. ein Mehrfaches der für den Menschen letalen Dosis.
25 Ferner muss bei aufeinanderfolgenden Luftzügen ständig Nikotin aus dem Innern der Trägermasse zur Bohrungsoberfläche durch Kapillarwirkung nachfliessen, was eine gewisse Zeit benötigt. Dies bewirkt, dass bei Zugfolgen mit beim Inhalieren üblichen Zeitintervallen die pro Zug aufgenommene Nikotinmenge rasch abnimmt - ein Verlauf, der demjenigen des normalen Rauchens entgegengesetzt ist. Eine Modifikation der vorerwähnten Anordnung ist in der EP-A 0 149 997 beschrieben. Hierbei sind, abwechselnd mit den Nikotin
30 enthaltenden und eine Längsbohrung aufweisenden Abschnitten, "isolierende" Abschnitte im Gehäuse längs aneinandergereiht. Allerdings ist kaum einzusehen, wie dadurch eine drastische Reduktion der Nikotin-Ladungsmenge (bei vergleichbarer Nikotinabgabe) auf angeblich "1-30 mg" erreicht werden soll. Es fehlen denn auch in jener Veröffentlichung jegliche Angaben über erzielte Nikotinmengen pro Zug.

Die EP-A 0 202 512 beschreibt wiederum einen "Raucher"-Artikel der eingangs genannten Gattung, mit
35 welchem einerseits eine erhöhte Nikotinabgabe pro Zug, insbesondere aber eine wirksame Verdampfung angestrebt werden, um zu vermeiden, dass Nikotin in Tröpfchenform vom Luftzug mitgerissen wird. Dies soll durch einen porösen Pfropfen aus polymerisiertem Material erreicht werden, in welchem Material Nikotin effektiv absorbiert ist, d.h. im Innern zwischen den molekularen Polymerketten eingelagert. Die Nikotin-Abgabe soll dann durch Desorption aus dem Material beim Durchziehen von Luft erfolgen. Solche
40 Absorptions- und Desorptionsvorgänge laufen allerdings bekanntlich extrem langsam ab, was auch in der genannten Veröffentlichung bestätigt wird: Zur Beladung von Proben aus Polypropylen mit wenigen Gewichtsprozenten Nikotin werden, beim Eintauchen in Reinnikotin, mehrere Tage oder 1 Woche benötigt (stark temperaturabhängig). Andererseits geht die (an sich geringe) Nikotinabgabe äusserst langsam vor sich und kann sich über mehrere tausend Züge erstrecken was natürlich - bei üblichen Rauchergewohnheiten
45 - nicht nutzbar ist. Problematisch ist auch die Massenproduktion solcher Artikel, da zum Beladen der porösen Pfropfen während der langen Absorptionsdauer entsprechende Tauchbäder mit hochgiftigem Reinnikotin erforderlich sind; nach der Tauchbehandlung muss das an den Pfropfen anhaftende Nikotin sodann ausgewaschen und die nikotinhaltige Waschflüssigkeit schliesslich entsorgt werden. Am fertigen Produkt sind ferner, jedenfalls bei längerer Lagerdauer, chemische Wechselwirkungen zwischen dem
50 Pfropfenmaterial (Kunststoff) und dem darin absorbierten Nikotin nicht auszuschliessen.

Mit der vorliegenden Erfindung sollen die den vorgenannten, bekannten Produktvorschlägen anhaftenden Nachteile behoben werden. Es wird ein für Serienherstellung geeigneter Artikel zur "rauchlosen" Nikotin-Inhalation angestrebt, welcher bei vertretbaren Mengen des einzubringenden Nikotinpräparats geeignete, dosierte Nikotinfrachten bei Zugfolgen ermöglicht, die etwa üblichen Rauchvorgängen entsprechen.

Die vorstehende Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die den wirksamen Querschnitt

des Gehäuses im wesentlichen ausfüllende, das Nikotinpräparat aufnehmende Tragstruktur eine Vielzahl von durchgehenden Strömungskanälen bildet, an deren freier und nicht absorbierender Oberfläche das Nikotinpräparat als dünne, die Kanäle offen lassende Schicht angelagert ist.

Somit ist das Nikotinpräparat als dünner Film auf einer verhältnismässig grossen freien Oberfläche, die praktisch der Oberfläche eines "Labyrinths" von Kanälen entspricht, der durchziehenden Luft ausgesetzt. Wesentlich ist dabei auch, dass das Material der Tragstruktur wenigstens an der Oberfläche der Kanäle dicht, d.h. impermeabel für das Nikotinpräparat ist und das Präparat somit nur durch Adhäsion (Benetzung) am Material haftet, aber nicht durch Absorption in dieses eindringt. Auch soll das Präparat die Strömungskanäle keineswegs ausfüllen, sondern diese für die Luftströmung frei lassen. Es tritt also kaum Kapillarwirkung auf (allenfalls in geringem Masse an einspringenden Ecken der Kanal-Hohlräume) und es erfolgt kein "Nachfliessen" oder "Nachdiffundieren" des Präparats innerhalb der Tragstruktur während dem Verdunsten; die wirksame, benetzte Verdunstungsfläche bleibt somit praktisch unverändert und die Schicht wird beim Inhalieren in aufeinanderfolgenden Zügen gleichmässig abgetragen. Die Beladung der Luft mit verdunstetem Nikotin ist auch praktisch unabhängig von den Zeitintervallen zwischen den aufeinanderfolgenden Zügen, da keine "Verarmung" der Verdunstungsfläche erfolgt.

Der Erfindungsgegenstand lässt sich natürlich in mancherlei Ausgestaltungen herstellen. So kann das Gehäuse im wesentlichen der Gestalt einer Zigarette entsprechen, doch sind durchaus auch andere Bauformen denkbar, z.B. ähnlich einer Tabakpfeife usw. Insbesondere sind für die Tragstruktur verschiedene Ausführungsformen in Betracht zu ziehen, so beispielsweise eine (lose) Schüttung eines Granulats, z.B. von Kugeln, ein Bündel von parallelen Stäben, ein offenporiger Sinterkörper (Fritte), ein fester, offenzelliger Schaum usw. Als Werkstoff für die Tragstruktur wird Glas als besonders geeignet angesehen wegen seiner Dichtheit, geringem Preis, Geschmacksneutralität und chemischer Beständigkeit; indessen kommen auch andere Materialien in Betracht, wie Aluminium oder andere Metalle, glasierte oder dichte Keramik, gewisse dichte Kunststoffe wie Polytetrafluoräthylen (Teflon) usw. Das Einbringen der benötigten geringen Mengen von Nikotinpräparat in die Tragstruktur kann durch Aufbringen eines abgemessenen Volumens des Präparats an der Aussenfläche erfolgen, worauf sich die Flüssigkeit dank guter Benetzung relativ rasch über die Kanaloberflächen im Innern der Struktur ausbreitet. Als Nikotinpräparat eignet sich z.B. Reinnikotin sowie weitere an sich bekannte Präparate, wie sie z.B. in den vorstehend zum Stand der Technik genannten Veröffentlichungen und ausserdem in der EP-A 0 148 749 angegeben sind. Allenfalls erwünschte Aromastoffe, wie Tabakaroma, Fruchtaromen, Minze usw. können entweder dem Nikotinpräparat beigemischt oder in dem Gehäuse getrennt beigelegt werden, z.B. in einem filterähnlichen Element oder als "Kapsel" usw.

Besondere, bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Artikels sind in den Patentansprüchen 2 bis 17 angegeben. Bei der Herstellung des Artikels kann das Nikotinpräparat entweder der bereits im Gehäuse befindlichen Tragstruktur beigegeben werden, oder es kann die Tragstruktur in einem vorbereitenden Produktionsschritt mit Nikotinpräparat beladen und erst anschliessend in das Gehäuse eingefügt werden. Es wird deshalb auch für die präparierte Tragstruktur selbst als Vorprodukt Schutz beansprucht (Ansprüche 18 bis 31).

Nachstehend werden verschiedene Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Artikels sowie deren Wirkungsweise und Eigenschaften im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt im Längsschnitt eine erste Ausführungsform mit einer Tragstruktur in Form einer Kugelschüttung, aus welcher ein Ausschnitt in zwei Stufen vergrössert dargestellt ist;

Fig. 2 ist der Längsschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einem Bündel von Längsstäben als Tragstruktur, wobei aus dem Querschnitt entlang der eingezeichneten Schnittlinie ein Ausschnitt vergrössert dargestellt ist;

Fig. 3 zeigt schematisch ein drittes Ausführungsbeispiel mit einem offenzelligen, festen Schaumkörper als Tragstruktur, aus welchem ein Ausschnitt vergrössert und im Schnitt wiedergegeben ist; und

Fig. 4 ist eine Teildarstellung eines weiteren Beispiels im Längsschnitt, mit einer Tragstruktur in Form eines porösen Rohres.

Der Artikel zur Simulation des Rauchens gemäss dem Beispiel nach Fig. 1 weist ein z.B. aus Kunststoff hergestelltes Gehäuse 10 auf, an welchem ein Mundstück 13 angeformt ist. Die Lufteintrittsöffnung 11 des Gehäuses 10 und die als Kanal 12 im Mundstück 13 ausgebildete Luftaustrittsöffnung können wenn nötig, z.B. während der Lagerzeit des fertigen Artikels, durch einen Deckel 6 bzw. einen Stopfen 8, beide z.B. aus Weichplastik, verschlossen werden. Im Innern des Gehäuses 10 ist eine insgesamt mit 14 bezeichnete Tragstruktur angeordnet, die ein bei Raumtemperatur verdunstbares Nikotinpräparat aufnimmt, wie weiter unten noch ausführlicher beschrieben wird. Die Tragstruktur 14 weist im vorliegenden Fall einen zylindrischen Behälter 15 mit Deckel 16 auf und ist von der Lufteintrittsöffnung 11 her bis zur axialen Auflage an Anschlagrippen 19 in das Gehäuse 10 eingesetzt. Im Deckel 16 wie auch im Boden des Behälters 15 sind eine Anzahl Bohrungen 18 für den Luftdurchtritt vorgesehen.

Ein zwischen Behälter 15 und Deckel 16 eingesetzter Dichtungsring 17 dichtet die Tragstruktur 14, welche den wirksamen Querschnitt des Gehäuses 10 im wesentlichen ausfüllt, gegen dieses Gehäuse ab. Dadurch wird die Luft, welche beim Inhalieren durch die Öffnung 11 angesaugt wird, zwangsläufig durch das Innere des Behälters 15 geleitet.

Der Behälter 15 der Tragstruktur 14 ist mit einer Schüttung eines Granulats - beim vorliegenden Beispiel Glaskugeln von untereinander gleichem Durchmesser - im wesentlichen angefüllt. Diese Granulat-Schüttung - es kann sich auch um eine Schüttung von unregelmässig geformten Körnern oder von Kugeln unterschiedlichen Durchmessers handeln - bildet den aktiven Teil der Tragstruktur 14. Wesentlich ist, dass die Tragstruktur eine Vielzahl von durchgehenden Strömungskanälen (hier durch die untereinander verbundenen Zwischenräume zwischen den Granulatkörnern bzw. Kugeln) für die beim Inhalieren angesaugte Luft bildet, wobei an der freien Oberfläche dieser Kanäle ein bei Raumtemperatur verdunstbares Nikotinpräparat als dünne Schicht angelagert ist, welche die Kanäle offen lässt; wesentlich ist ebenso, dass das den aktiven Teil der Tragstruktur bildende Material wenigstens an der Oberfläche dicht ist, d.h. das angelagerte Nikotinpräparat nicht absorbiert. Es zeigt sich, dass es mit einer solchen Anordnung - bei ausreichender, beschichteter Oberfläche der Strömungskanäle - möglich ist, beim Durchziehen von Luft mit jedem Zug bei Raumtemperatur eine ausreichende Menge Nikotin zu verdunsten, um die stimulierende Wirkung des Rauchens zu simulieren. Dank fehlender Absorption bleibt das oberflächlich angelagerte Nikotin dauernd der Luft ausgesetzt, und es ist bereits mit geringen Nikotin-Beladungsmengen möglich, eine relativ grosse Oberfläche der Tragstruktur zu beschichten. Dies soll mit den nachstehenden quantitativen Ueberlegungen im Zusammenhang mit der Fig. 1 verdeutlicht werden:

In Fig. 1 ist ein beliebiger Bereich der Kugelschüttung vergrössert dargestellt und mit A bezeichnet (der Einfachheit halber als regelmässige, dichteste Kugelpackung in zwei Schichten). Hierbei sind nebeneinander- und übereinanderliegende Kugeln 20 und die dazwischen bestehenden Zwischenräume 21 sichtbar, welche die Vielzahl von durchgehenden Strömungskanälen bilden. Aus dem Bereich A ist sodann ein Teilbereich nochmals vergrössert dargestellt und mit B bezeichnet; dieser Bereich B stellt drei einander berührende Kugeln 20 im Schnitt sowie den dabei gebildeten Zwischenraum bzw. Strömungskanal 21 dar. In diesem stark vergrösserten Bereich B ist nun auch die dünne Schicht 22 des auf der Kugeloberfläche angelagerten Nikotinpräparats sichtbar (Schichtdicke nicht massstäblich, sondern eher zu gross dargestellt). Im Zwischenraum 21 ist ferner strichpunktiert der die drei Kugeln 20 mit dem Radius R berührende Inkreis mit dem Radius r eingezeichnet; wie sich leicht berechnen lässt, ist das Verhältnis $R:r = 0,1547...$

Für die nachfolgenden, beispielsweise Berechnungen wird davon ausgegangen, dass ein Behälter 15 mit einem Innendurchmesser von 7,5 mm und einer Länge (innen) von 30 mm mit Glaskugeln 20 gleicher Grösse gefüllt wird, um die Tragstruktur 14 zu bilden. (Es ergibt sich dabei ein geringes Spiel zwischen den Kugeln und der Behälterwand, und die Kugeln liegen lose übereinander.) Die Anzahl Kugeln, die im Behälter Platz finden, wurde für einige Kugelradien R empirisch bestimmt; sie ist etwas geringer als bei theoretisch dichtester Kugelpackung. Sodann wird die Tragstruktur mit einer bestimmten Menge von flüssigem Nikotinpräparat beladen (spezifisches Gewicht von Reinnikotin praktisch = 1, d.h. $1\text{ mg} = 1\text{ mm}^3$), und es wird die sich ergebende Dicke der Schicht 22 bei angenommener gleichmässiger Verteilung der Flüssigkeit über die gesamte Oberfläche der Kugeln berechnet. Diese Schichtdicke lässt sich dann vergleichen mit dem Radius r des Inkreises (Fig. 1, B.) bei gegebenem Kugelradius R. In der nachstehenden Tabelle 1 sind die Verhältnisse für drei verschiedene Kugelgrössen bei einer gleichbleibenden Beladung mit jeweils 6 mm^3 Präparat (6 mg Reinnikotin) dargestellt:

Tabelle 1

Kugelradius R [mm]	Anzahl Kugeln	Kugelfläche total [mm ²]	Schichtdicke [μm]	Inkreisradius r [μm]
1,5	52	1470	4,1	232
1,2	98	1773	3,4	186
1	171	2149	2,8	155
0,75	434	3068	1,9	116

Die als Beispiel gerechneten geometrischen Verhältnisse lassen einige wichtige Tatsachen erkennen: Die Dicke der Schicht 22 beträgt nur einen geringen Bruchteil des Inkreis-Radius r (etwa 1/50 oder 1/60).

Dies bedeutet einerseits, dass der Querschnitt der Kanäle 21 weit offen bleibt, und andererseits, dass die Kapillarwirkung auf die Flüssigkeitsschichten gering ist, d.h. auf die Umgebung der Berührungspunkte beschränkt ist (und zwar auf kleinere Bereiche als in Fig 1, B. dargestellt, weil dort die Schichtdicke übertrieben gezeichnet ist). Diese Verhältnisse ändern sich auch nicht grundlegend, wenn die Nikotin-
 5 Beladungsmenge im Vergleich zu den angenommenen 6 mg z.B. halbiert oder verdoppelt wird. Daraus folgt, dass das "Labyrinth" der Strömungskanäle 21 eine recht grosse, freie Verdunstungsoberfläche aufweist, die, wenn sie auch nicht der gesamten Kugeloberfläche (Tabelle 1) entspricht, dieser doch nahekommt. Wenn beim Gebrauch des Artikels Luft durch die Kanäle 21 gesaugt wird, so verdunstet an dieser gesamten benetzten Oberfläche ein Teil des Nikotins, welches dann mit der Luft inhaliert wird.
 10 Während einer Vielzahl aufeinanderfolgender Züge ändert sich am Ausmass der Verdunstungsoberfläche nur sehr wenig, die Schicht 22 wird nur in der Dicke nach und nach abgetragen.

Es wurden mit einer Anordnung nach Fig. 1 (jedoch bei etwas anderen Grössenverhältnissen, als sie der Tabelle 1 zugrundegelegt sind) Versuche unternommen, um die bei Luftdurchzug und bei Raumtemperatur zur Verdunstung gebrachten, inhalierbaren Nikotinmengen zu ermitteln. Ein Behälter 15 mit 9,2 mm
 15 Innendurchmesser und 24 mm Länge wurde mit 63 Glaskugeln von 3 mm Durchmesser in loser Schüttung gefüllt. Die Kugelschüttung wurde dann mit 12,8 mg (praktisch 12,8 mm³) Reinnikotin beladen, das unter leichtem Rütteln der Kugeln in kurzer Zeit über die gesamte Oberfläche der Kugeln von 1781 mm² gleichmässig verteilt wurde. Die resultierende, berechnete Dicke der Nikotinschicht 22 beträgt 7,2 µm, bei einem Inkreisradius von 232 µm.

20 Der so hergestellte Artikel wurde nun mit trockener Luft "beraucht", indem Luftzüge von jeweils 35 ml Inhalt und etwa 2 s Dauer in Zeitabständen von etwa 60 s durch die Tragstruktur 14 gesaugt wurden. Nach jeweils 50 Zügen wurde dann durch genaue Wägung die Gewichtsabnahme der Tragstruktur 14 festgestellt und daraus die durchschnittliche Nikotinabgabe je Zug berechnet. Die Messergebnisse über 550 Züge sind in der nachstehenden Tabelle 2 wiedergegeben:

Tabelle 2

(Nikotin-Beladung 12,8 mg)											
Anzahl Züge	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550
30 Gewichtsabnahme nach 50 Zügen [mg]	1	1	1	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6
35 durchschnittl. Nikotinabgabe je Zug [µg]	20	20	20	18	18	18	16	16	14	14	12
Gewichtsabnahme summiert [mg]	1	2	3	3,9	4,8	5,7	6,5	7,3	8,0	8,7	9,3

40 Aufgrund dieser Ergebnisse lässt sich feststellen, dass die Verdunstung bei Raumtemperatur mit dem als Beispiel beschriebenen Artikel durchaus bemerkenswerte, für das Inhalieren "taugliche" Nikotinmengen ergibt, auch wenn man aus praktischen Gründen nicht mehr als vielleicht 50 oder 100 Züge in Betracht
 45 zieht. Die Nikotinabgabe ist anfänglich konstant und relativ hoch. Nach 350 Zügen sind ca. 50 % und nach 550 Zügen bereits über 70 % der Nikotin-Beladung verdunstet. Dass nach "Verbrauch" von 50 % der ursprünglichen Beladung (350 Züge) die Nikotinabgabe je Zug immer noch 80 % der anfänglichen Abgabe beträgt, kann als Bestätigung dafür genommen werden, dass über lange Zeit die wirksame Verdunstungs-
 50 oberfläche praktisch konstant bleibt und die Schicht 22 nur in der Dicke abnimmt. Dass schliesslich nach etwa 80 % Gewichtsabnahme die Nikotinabgabe je Zug rasch abfällt (in Tabelle 2 nicht enthalten), lässt sich dadurch erklären, dass die Schicht 22 schliesslich an einzelnen Stellen und dann in immer ausgedehnteren Bereichen vollständig erschöpft ist; der Versuch wurde nach 950 Zügen bei lediglich noch 8 % Restnikotin abgebrochen.

55 Eine weiteres Ausführungsbeispiel eines Artikels zur Simulation des Rauchens ist in Fig. 2 dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Dieser Artikel weist ein Gehäuse 10a in Form eines Röhrchens, z.B. etwa mit den Abmessungen einer Zigarette auf, mit Lufteintrittsöffnung 11 und Luftaustrittsöffnung 12. Die Tragstruktur 24 für ein Nikotinpräparat ist hier als Bündel von parallelen Längsstäben 30 aus nicht absorbierendem Material ausgebildet; vorzugsweise haben die Stäbe 30, wie aus dem vergrösserten

Ausschnitt C ersichtlich, kreisrunden Querschnitt, wobei die zwischen ihnen bestehenden Zwischenräume eine Vielzahl von Strömungskanälen 31 für die durchgezogene Luft bilden. Selbstverständlich können die Stäbe 30 auch einen anderen, z.B. unregelmässigen Querschnitt aufweisen, sofern sie Zwischenräume zur Bildung von Strömungskanälen offen lassen. Am Luftaustritts-Ende 12 kann eine luftdurchlässige Sperre 25, beispielsweise in Form eines Drahtsiebes, in das Röhrchen eingesetzt sein, um das Austreten von einzelnen Stäben 30 zu verhindern. Das Röhrchen 10a kann z.B. aus mehreren Papierlagen gewickelt oder aus dünnem Karton hergestellt sein; zweckmässigerweise ist eine impermeable Innenbeschichtung, z.B. eine Aluminiumfolie, aufgebracht, damit das von der Tragstruktur 24 aufgenommene Nikotinpräparat nicht in das Material des Röhrchens 10a hineindiffundiert.

Auf der nicht absorbierenden Oberfläche der Stäbe 30 - es kann sich z.B. um Glasstäbe handeln - ist ein bei Raumtemperatur verdunstbares Nikotinpräparat als dünne Schicht 32 angelagert, welche die Strömungskanäle 31 offen lässt; im Ausschnitt C ist die Schicht 32 im Vergleich zum Durchmesser der Stäbe 30 eher zu dick gezeichnet, lediglich um sie besser darstellen zu können.

Um eine Vorstellung der möglichen geometrischen Verhältnisse bei einer Tragstruktur 24 gemäss Fig. 2 zu vermitteln, sei ein Röhrchen 10a mit einem Innendurchmesser von 7,5 mm angenommen, in dessen Querschnitt ein Bündel paralleler, kreisrunder Stäbe 30 in der je nach Stabdurchmesser möglichen Anzahl und mit einer Länge von 50 mm eingebracht ist. Auf der Gesamtoberfläche einer solchen Tragstruktur 24 sei wiederum ein flüssiges Nikotinpräparat mit einem Volumen von 6 mm³ gleichmässig verteilt. Die sich ergebenden geometrischen Verhältnisse sind für verschiedene Stabradien (Stabdurchmesser 2,4, 2 und 1,5 mm) in der Tabelle 3 wiedergegeben; als Grössenvergleich für die errechnete Schichtdicke ist wiederum jeweils der Inkreisradius zwischen drei einander berührenden Stäben 30 angegeben (in Fig. 2, C. nicht eingezeichnet).

Tabelle 3

(Beladung: 6 mm ³)				
Stabradius [mm]	Anzahl Stäbe	Oberfläche total [mm ²]	Schichtdicke [μm]	Inkreisradius [μm]
1,2	7	2639	2,3	186
1	9	2827	2,1	155
0,75	19	4477	1,3	116

Es zeigt sich, dass sich durchaus ähnliche Grössenordnungen ergeben wie bei der aus einer Kugelschüttung gebildeten Tragstruktur nach Fig. 1: Der Inkreisradius beträgt ein Vielfaches der errechneten Schichtdicke, d.h. der Querschnitt der Kanäle 31 bleibt weit geöffnet und die Kapillarwirkung in den "einspringenden Ecken" der Kanäle 31 (jeweils zu beiden Seiten einer Berührungslinie zwischen zwei Stäben 30) bleibt gering. Daraus wird auch deutlich, dass die Anordnung - auch alle übrigen hier beschriebenen Tragstrukturen - nichts gemeinsam hat mit einem porösen Material, welches eine Flüssigkeit aufsaugt und durch sie "gesättigt" wird. Dies lässt sich auch leicht erkennen, wenn man das gesamte durch die Strömungskanäle 31 gebildete bzw. vom Volumen der Stäbe 30 nicht eingenommene freie Volumen berechnet. Dieses beträgt bei einem Stabdurchmesser von 2,4 mm und den übrigen der Tabelle 3 zugrunde gelegten Abmessungen 625 mm³, also rund das Hundertfache des für die Beladung vorgesehenen Volumens des Nikotinpräparats. Ebenso ist - wie bereits ausgeführt - durch die Wahl des Materials für die Tragstruktur dafür gesorgt, dass das Nikotinpräparat an der Strukturoberfläche als angelagerte Schicht verbleibt und nicht in das Innere des Materials hineindiffundiert bzw. vom Material absorbiert wird.

Auch mit einer Tragstruktur gemäss Fig. 2 lässt sich eine Nikotinverdunstung bei Raumtemperatur in die durchziehende Luft erreichen, welche im Ausmass und im zeitlichen Verlauf vergleichbar ist mit Werten, wie sie anhand der Tabelle 2 diskutiert worden sind.

Bezüglich des einzubringenden Nikotinpräparats ist zu erwähnen, dass ausser dem bereits genannten Reinnikotin andere Möglichkeiten bestehen. Insbesondere kann es erwünscht sein, dass der Artikel Aromastoffe enthält, beispielsweise Tabakaroma, Fruchtaromen, Minze oder dergleichen, welche zusammen mit dem verdunsteten Nikotin inhaliert werden sollen. Solche Aromastoffe und/oder andere Zusätze können flüssigem Reinnikotin beigemischt werden, welches Gemisch als Nikotinpräparat in die Tragstruktur eingebracht wird. Lediglich als Beispiel sei an sich bekanntes Tabakaromaöl erwähnt, welches sich zur Mischung

mit Reinnikotin eignet.

Es kann aber auch zweckmässig sein, Aromastoffe oder dergleichen in einem separaten Träger zusätzlich zur Tragstruktur im Gehäuse des Artikels anzuordnen. Ein solcher separater Aromaträger ist in Fig. 2 schematisch als luftdurchlässiger "Pfropfen" 26, beispielsweise aus Zigaretten-Filtermaterial oder dergleichen dargestellt. Ein solcher Träger 26 wird zweckmässigerweise, bezogen auf die Strömungsrichtung der Luft, vor der Tragstruktur 24 im Gehäuse angeordnet; eine Anordnung hinter der Tragstruktur scheint weniger geeignet, da dann ein Teil des im Luftstrom geführten, verdunsteten Nikotins im Material des Trägers 26 wieder absorbiert werden könnte.

Das weitere Ausführungsbeispiel eines Artikels gemäss Fig. 3 weist ein Gehäuse 10b mit Mundstück 13, Lufteintrittsöffnung 11 und Luftaustrittsöffnung 12 ähnlich wie bei Fig. 1 auf. Als Tragstruktur 34 für ein Nikotinpräparat ist jedoch ein selbsttragender, zylindrischer Körper im Gehäuse 10b angeordnet. Es handelt sich beispielsweise um einen festen, offenzelligen Schaumkörper mit einer Struktur, wie sie aus dem stark vergrösserten Ausschnitt D ersichtlich ist. Die im Innern des Körpers verteilten Hohlräume oder "Zellen" 36 sind an zahlreichen Stellen untereinander verbunden und bilden eine Vielzahl von Strömungskanälen 37, welche die Tragstruktur 34 durchziehen und auch untereinander vielfältig "vernetzt" sind. An der gesamten Oberfläche der Zellen 36 bzw. Kanäle 37 ist auch hier ein bei Raumtemperatur verdunstbares Nikotinpräparat als dünne, die Kanäle offen lassende Schicht angelagert (die Schicht ist in Fig. 3 nicht dargestellt). Wie bei den vorangehend beschriebenen Tragstrukturen muss auch die Tragstruktur 34 wenigstens an ihrer Oberfläche (Oberfläche der Zellen 36 bzw. der Kanäle 37) dicht, d.h. nicht absorbierend sein; als Werkstoff ist wiederum vor allem Glas geeignet.

Ein offenzelliger Schaumkörper mit einer Innenstruktur etwa gemäss dem Ausschnitt D kann auch als "Positiv-Negativ-Umkehrung" einer Kugelschüttung aufgefasst werden, d.h. die offenen Zellen oder "Blasen" des Schaums nehmen die Stellen der Kugeln in der Kugelschüttung ein. Dabei ist die Gesamtoberfläche der Blasen wahrscheinlich etwas geringer als sie bei einer Kugelschüttung (Summe der Kugeloberflächen) erreichbar wäre, andererseits treten jedoch bei der Schaumstruktur praktisch überhaupt keine einspringenden Raumecken und damit keine Kapillarwirkung auf.

Ein als Tragstruktur 34 verwendbarer Körper kann auch als Sinterkörper aus einer Schüttung von Kugeln oder Körnern von gleicher oder unterschiedlicher Korngrösse hergestellt werden. Durch Wahl der Korngrösse, der Korngrössenverteilung und der Verfahrensparameter beim Sintern können die Struktureigenschaften des Körpers nach Bedarf innerhalb weiter Grenzen eingestellt werden; dasselbe gilt auch für die Herstellung offenzelliger Schaumkörper. Solche Struktureigenschaften (mittlere Porengrösse, Beschaffenheit der Strömungskanäle usw.) können für das Einbringen des Nikotinpräparats und dessen Verteilung auf der Oberfläche, insbesondere aber für den Strömungswiderstand der Tragstruktur beim Durchziehen von Luft von Bedeutung sein. Als sehr geeigneter Werkstoff für die Tragstruktur 34 erweist sich sog. offenporiges Sinterglas, das mit gezielt eingestellten Struktur-Parametern und in der gewünschten äusseren Gestalt hergestellt werden kann. Lediglich als Beispiel sei eine mittlere Porengrösse in einem Bereich etwa zwischen 150 und 300 μm und ein Porenvolumen von etwa 50 bis 80 % genannt; ein solches Produkt ist frei von Bindemitteln und weitgehend inert und weist eine grosse spezifische Oberfläche auf, die mit dem Nikotinpräparat gut benetzbar ist. Mit einem zylindrischen Stopfen dieser Art von 8,5 mm Durchmesser und 10 mm Länge, beladen mit 4 mg Reinnikotin, lassen sich inhalierbare Nikotinmengen in der Grössenordnung von 12 bis 16 μg während der ersten 100 bis 150 Züge erreichen.

Die Fig. 4 zeigt, in etwas grösserem Massstab als bisher, ein weiteres Ausführungsbeispiel, welches sich von denjenigen nach Fig. 1 bis 3 vor allem in der Aussenform der Tragstruktur und den sich daraus ergebenden Strömungsverhältnissen unterscheidet. Im Innern eines zylindrischen, abgebrochen gezeichneten Gehäuses 10c mit Lufteintrittsöffnung 11 und Ausgangsbohrung 12 ist eine Tragstruktur 44 in Form eines zylindrischen Rohres angeordnet. Das der Gehäuseöffnung 11 benachbarte Ende des Rohres ist durch eine Scheibe 43 verschlossen und zwischen mehreren innen am Gehäuse 10c angeformten und über den Umfang verteilten Stützrippen 41 zentriert. Das andere Ende des Rohres greift über einen die Bohrung 12 umgebenden Stutzen 42 und ist dadurch ebenfalls zentriert. Beim Durchziehen von Luft in Pfeilrichtung ergibt sich dadurch ein Strömungsverlauf, wie er mit mehreren geschwungenen Linien angedeutet ist, d.h. die Tragstruktur 44 wird im wesentlichen radial zur Längsachse durchströmt. Als Material mit einer Vielzahl von Strömungskanälen kann einer der im Zusammenhang mit Fig. 3 beschriebenen Werkstoffe verwendet werden, und bezüglich Beschichtung der Oberfläche der Strömungskanäle gilt das bisher Gesagte. Gegenüber den Tragstrukturen der vorangehenden Beispiele sind jedoch bei der vorliegenden Gestaltung die Strömungswege erheblich verkürzt, dagegen ergibt sich ein wesentlich grösserer wirksamer, durchströmter Querschnitt, welcher im wesentlichen dem Produkt aus der Länge des Rohres und seinem mittleren Durchmesser entspricht. Wie leicht einzusehen ist, können bei einer solchen Anordnung durch variieren des Rohrdurchmessers, der Wandstärke und der Länge der Tragstruktur der Zugwiderstand und

die verfügbare Gesamtoberfläche der Strömungskanäle weitgehend unabhängig voneinander eingestellt werden. (Lediglich als Hinweis sei erwähnt, dass der Zugwiderstand verschiedener Zigarettenmarken in weiten Grenzen zwischen etwa 35 und 120 mm WS variiert).

- Es bleibt noch auszuführen, dass die Beladung der Tragstrukturen mit dem Nikotinpräparat sich in einer
- 5 Serienproduktion relativ einfach durchführen lässt. Vorzugsweise werden die Tragstrukturen mit vertikaler Achse gehalten, und ein abgemessenes Flüssigkeitsvolumen wird mittels einer an sich bekannten Dosier-
 10 vorrichtung aus einem geschlossenen Behälter auf die eine Stirnseite der Struktur aufgebracht (bei der Struktur 14 nach Fig. 1 bei abgenommenem Deckel 16). Es zeigt sich, dass das flüssige Präparat dank guter Benetzungsfähigkeit sich rasch über die Oberfläche der Strömungskanäle ausbreitet und relativ bald
 15 bis zur gegenüberliegenden Stirnseite der Struktur vordringt. Besonders im Falle einer losen Granulat- bzw. Kugelschüttung kann leichtes Schütteln oder Vibrieren das Ausbreiten der Flüssigkeit begünstigen. Das Beladen der Tragstruktur kann wahlweise vor oder nach dem Einbau in das Gehäuse durchgeführt werden. Jedenfalls kann eine separate Herstellung und "Konfektionierung" der Tragstruktur unabhängig vom Gehäuse im Rahmen einer Grossproduktion durchaus zweckmässig sein.
- 15 Für die Tragstruktur in allen Ausführungsformen gilt, dass deren Werkstoff, wie bereits mehrfach erwähnt, wenigstens an der Oberfläche so dicht sein soll, dass das Nikotinpräparat nicht absorbiert wird. Als Werkstoffe kommen ausser Glas auch chemisch beständige und dichte Metalle oder Metall-Legierungen, beispielsweise Aluminium in Frage. Ebenfalls in Betracht zu ziehen sind Strukturen aus dichter und/oder glasierter Keramik. Schliesslich wären auch besondere Kunststoffe denkbar, wie beispielsweise
 20 Polytetrafluoräthylen (Teflon) oder Polybutylenterephthalat, die als besonders dicht bzw. impermeabel bekannt sind. Natürlich ist es auch denkbar, die Tragstruktur aus einer Kombination von zwei oder gar mehreren der vorgenannten Werkstoffe herzustellen.

25 Ansprüche

1. Artikel zur Simulation des Rauchens durch Inhalieren von Nikotin ohne Wärmeeinwirkung, mit einem eine Luft Eintritts- und eine Luftaustrittsöffnung aufweisenden Gehäuse, welches im Innern eine Tragstruktur enthält, die ein bei Raumtemperatur verdunstbares Nikotinpräparat aufnimmt, dadurch gekennzeichnet, dass
 30 die den wirksamen Querschnitt des Gehäuses (10) im wesentlichen ausfüllende Tragstruktur (14, 24, 34, 44) eine Vielzahl von durchgehenden Strömungskanälen (21, 31, 37) bildet, an deren freier und nicht absorbierender Oberfläche das Nikotinpräparat als dünne, die Kanäle offen lassende Schicht (22, 32) angelagert ist.
2. Artikel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (14, 24, 34, 44) im wesentlichen aus Glas besteht.
- 35 3. Artikel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (14, 24, 34, 44) aus Aluminium oder einem anderen chemisch beständigen und dichten Metall oder einer Metall-Legierung besteht.
4. Artikel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (14, 24, 34, 44) aus dichter und/oder glasierter Keramik besteht.
- 40 5. Artikel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (14, 24, 34, 44) aus einem nicht absorbierenden und chemisch beständigen Kunststoff, insbesondere Polytetrafluoräthylen, besteht.
6. Artikel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (14, 24, 34, 44) aus zwei oder mehreren der in den Ansprüchen 2 bis 5 angegebenen Werkstoffe zusammengesetzt ist.
7. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (14) eine
 45 Schüttung eines Granulats aufweist.
8. Artikel nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Granulat-Partikel Kugeln (20) sind.
9. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (24) ein Bündel von im wesentlichen parallelen Stäben (30) mit zwischenliegenden Längskanälen (31) aufweist.
10. Artikel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Stäbe (30) kreisrunden Querschnitt
 50 aufweisen.
11. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur einen offenporigen Sinterkörper aufweist.
12. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragstruktur (34) einen festen, offenzelligen Schaumkörper aufweist.
- 55 13. Artikel nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Sinter- bzw. Schaumkörper zylindrisch ist.
14. Artikel nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Sinter- bzw. der Schaumkörper rohrförmig ist.

15. Artikel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (10) zusätzlich zum Nikotinpräparat Aromastoffe enthält.
16. Artikel nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Aromastoffe in einem Träger (26) zusätzlich zur Tragstruktur (24) vorhanden sind.
- 5 17. Artikel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Nikotinpräparat Reinnikotin ist.
18. Tragstruktur zur Verwendung in einem Artikel zur Simulation des Rauchens durch Inhalieren von Nikotin ohne Wärmeeinwirkung, dadurch gekennzeichnet, dass deren aktiver Teil aus mindestens an der Oberfläche nicht absorbierendem Material besteht und eine Vielzahl von offenen Kanälen (21, 31, 37) bildet, an deren freier Oberfläche ein bei Raumtemperatur verdunstbares Nikotinpräparat in dünner, die Kanäle
10 offen lassender Schicht (22, 32) angelagert ist.
19. Tragstruktur nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der aktive Teil im wesentlichen aus Glas besteht.
20. Tragstruktur nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der aktive Teil aus Aluminium oder einem anderen chemisch beständigen und dichten Metall oder einer Metall-Legierung besteht.
15 21. Tragstruktur nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der aktive Teil aus dichter und/oder glasierter Keramik besteht.
22. Tragstruktur nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der aktive Teil aus einem nicht absorbierenden und chemisch beständigen Kunststoff, insbesondere Polytetrafluoräthylen, besteht.
- 20 23. Tragstruktur nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der aktive Teil aus zwei oder mehreren der in den Ansprüchen 17 bis 20 angegebenen Werkstoffe zusammengesetzt ist.
24. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 18 bis 23, gekennzeichnet durch eine Schüttung eines mit dem Nikotinpräparat beschichteten Granulats.
25. Tragstruktur nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Granulat-Partikel Kugeln (20)
25 sind.
26. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 18 bis 23, gekennzeichnet durch ein Bündel von im wesentlichen parallelen, mit dem Nikotinpräparat beschichteten Stäben (30) mit zwischenliegenden Längskanälen(31).
27. Tragstruktur nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass die Stäbe (30) kreisrunden Querschnitt aufweisen.
30 28. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 18 bis 23, gekennzeichnet durch einen offenporigen Sinterkörper.
29. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 18 bis 23, gekennzeichnet durch einen festen, offenzelligen Schaumkörper (34).
- 30 30. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Sinter- bzw. der Schaumkörper zylindrisch ist.
31. Tragstruktur nach einem der Ansprüche 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Sinter- bzw. Schaumkörper rohrförmig ist.

40

45

50

55

Fig. 1

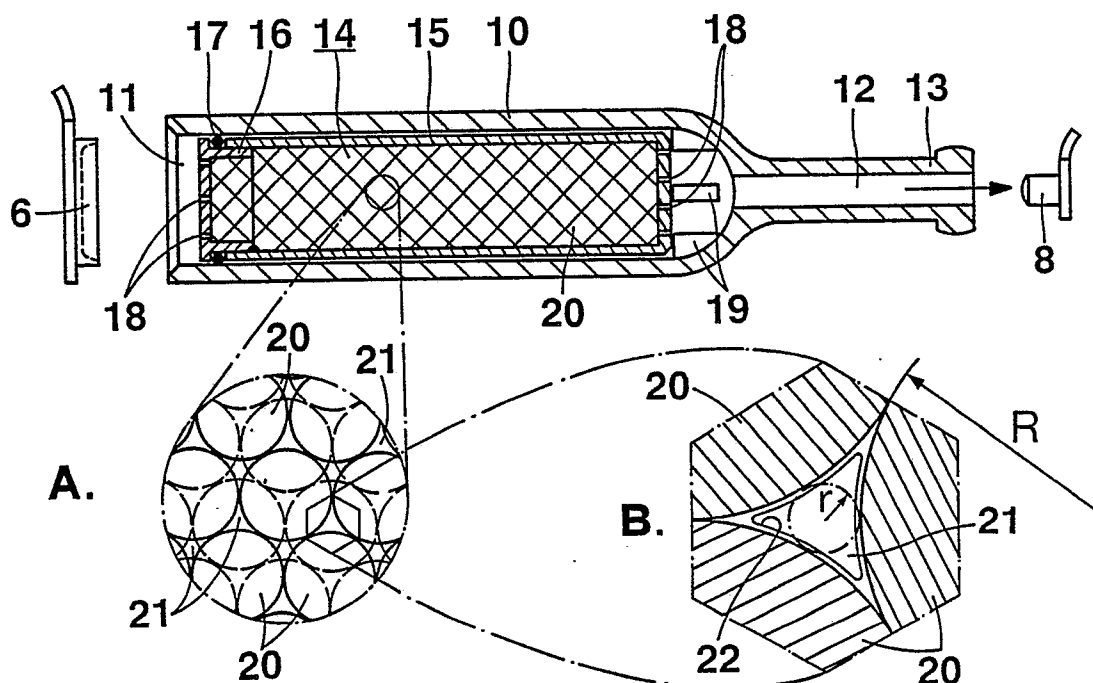


Fig. 2

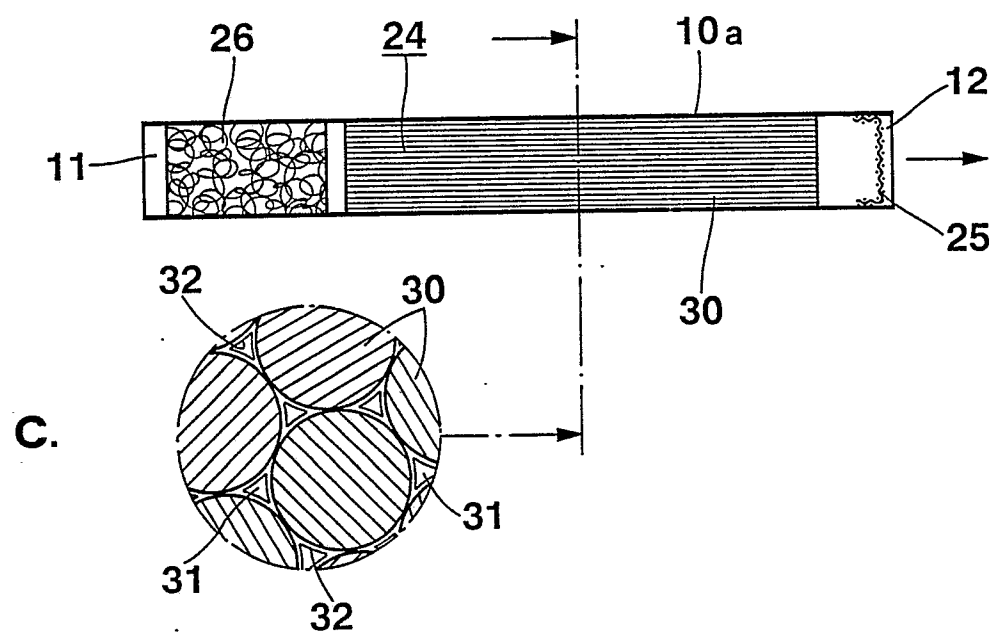


Fig. 3

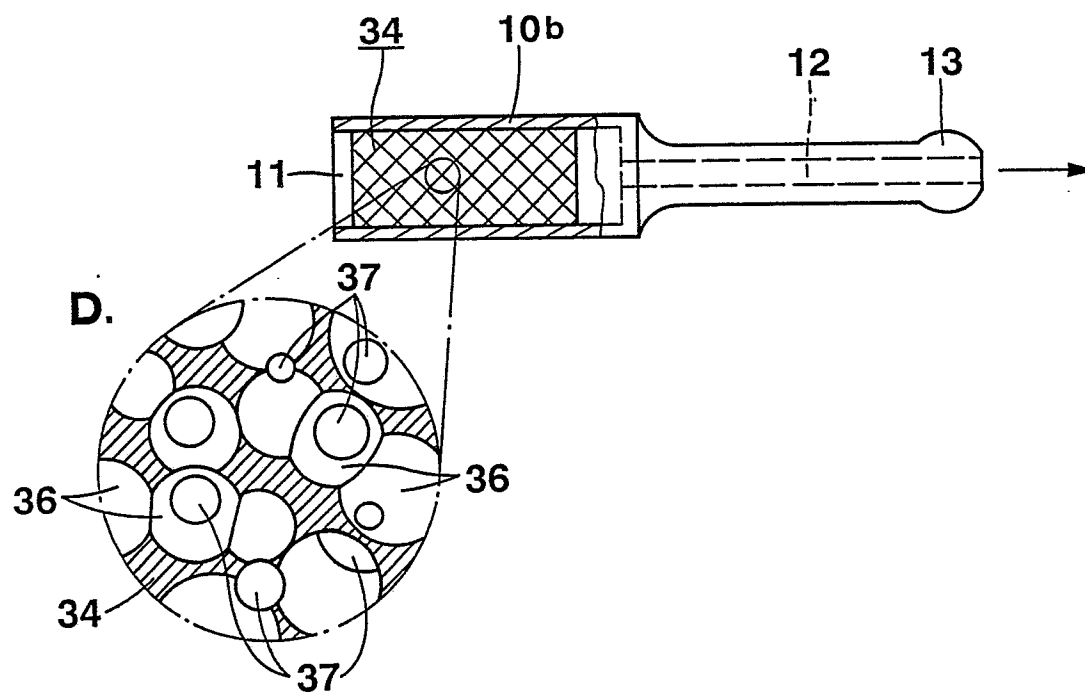
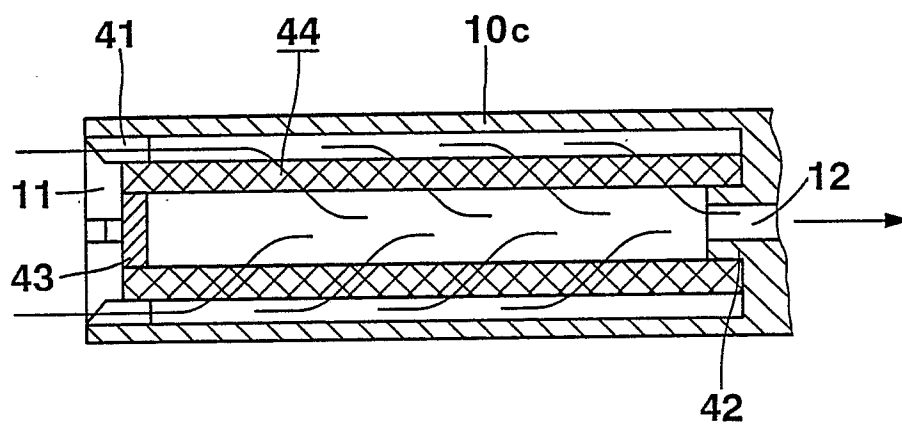


Fig. 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2199229 (BROWN & WILLIAMSON TOBACCO CORP.) * Seite 4, Zeile 14 - Seite 6, Zeile 13 * ---	1, 5, 19, 22	A24F47/00 A61M15/06
A	FR-A-598542 (BREIER) * das ganze Dokument * ---	1, 2, 7, 8, 18, 19	
A	US-A-2425624 (LARDINOIS) * das ganze Dokument * ---	1, 19	
A,D	EP-A-202512 (ABLEO) * Zusammenfassung * ---	1, 19	
A,D	EP-A-149997 (ADVANCED TOBACCO PRODUCTS) * Zusammenfassung; Figur 1 * ---	1, 19	
A,D	US-A-4284089 (RAY) * Zusammenfassung; Figur 1 * -----	1, 19	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			A24F A24D A61M A61K A24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16 JANUAR 1990	Prüfer RIEGEL R.E.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	