



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 56616
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty 10 03 1980
Patent meddelat

(51) Kv.lk./Int.Cl.² A 24 C 5/50
A 24 B 15/027

SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus—Patentansökning 31.18.73
(22) Hakemispäivä—Ansökningsdag 06.11.73
(23) Aikupäivä—Giltighetsdag 06.11.73
(41) Tullut julkiseksi—Blivit offentlig 14.05.74
(44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm.—
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 30.11.79
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus—Begärd prioritet 13.11.72

Englanti-England(GB) 52348/72

- (71) British-American Tobacco Company Limited, Westminster House, 7, Millbank, London S.W.1, Englanti-England(GB)
(72) Robin Arthur Crellin, Romsey, Hampshire, Henry George Horseywell, Totton, Hampshire, Englanti-England(GB)
(74) Leitzinger Oy
(54) Tupakansavun suodatin - Tobaksrökfilter

Tunnetaan useita tupakansavua varten tarkoitettuja suodatinmuotoja, jotka poistavat mekaanisin keinoin savun hiukkasmaisen faasin. Nämä suodattimet, jotka koostuvat esimerkiksi säikeisistä tai kuitumaisista aineista, pidättävät kuitenkin vain huonolla tehokkuudella tupakansavun haihtuvia ainesosia. Höyrymuodossa olevat ainesosat tiedetään voitavan poistaa savusta jossakin määrin adsorboimalla sopivalle pinnalle tai kemiallisen reaktion avulla. Tätä tarkoitusta varten tehokas aine on esimerkiksi hiili, mahdollisesti aktivoituna charcoal-hiilenä. Aine voidaan sijoittaa rakeisena kerroksena kuituisesta tai säikeisestä suodatusaineesta olevan kahden suodatintulpan väliin tai ne voidaan sijoittaa toiseen suodatusaineeseen tai tämän päälle. Tällä tavoin käytettynä hiilellä tiedetään kuitenkin olevan myös haitallisen vaikutuksen tupakansavun makuun muodostaessaan nk. "sivumakua". Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan hiiltä sisältävä suodatin, joka poistaa hyväksyttävissä määrin haihtuvia tai höyryfaasin ainesosia, mutta jolla on vain vähän tai ei lainkaan haitallista vaikutusta savun makuun. Tarkemmin sanoen tarkoituksena on saada aikaan suodatin, jossa hiili on suojattu savuhiukkasten laskeutumaa vastaan, mutta joka sallii höyryjen adsorption.

Tämän tarkoituksen saavuttamiseksi keksinnön kohteena oleva tupakan-savun suodatin, johon kuuluu alueita, jotka ulottuvat pääasiallisesti suodattimen pituussuunnassa ja joista ainakin yhteen on sijoitettu hiiltä ja ainakin yksi muodostaa savun läpikulkukanavan, on tunnettu siitä, että jokainen alue, joka on täytetty hiilellä, on suljettu savun virtaukselta sen läpi ja erotettu savun läpikulun sallivasta kanavasta kalvolla, joka läpäisee hiilellä adsorboitavia höyryjä, mutta ei läpäise savupartikkeleita.

Siten tällainen suodatin voi käsittää kaksi samankeskistä putkea, höyryä läpäisevästä aineesta olevan sisemmän putken ja oleellisesti savua läpipäästämättömästä aineesta olevan ulkoputken, jolloin putkien välinen rengasmainen tila on täytetty hiilirakeilla tai -jauheella ja suljettu kummassakin päässä, kun taas sisäputki, jossa ei ole hiilitäytettä, on avoin molemmissa päissä muodostaen savukanavan. Sisäputken halkaisijan suhde ulkoputken halkaisijaan voi olla tarkoituksenmukaisesti suuruusluokkaa 1:4 - 1:2.

Vaihtoehtoisesti sisäputki voi olla täytetty hiilellä ja suljettu samalla tavoin kummassakin päässä, jolloin ulkoputki on erotettu sisemmästä putkesta, mahdollisesti pitkittäisten paksunnosten avulla, muodostaen avoinpäisen rengasmaisen savukanavan. Putki-halkaisijasuhde voi olla tarkoituksenmukaisesti suuruusluokkaa 5:10 - 9:10.

Hiilihiukkastäyte voi olla merkittävä siinä mielessä, että mitä suurempi on käyttökelpoinen pinta-alue, sitä suotuisimmat ovat olosuhteet diffuusiota varten ja siten höyryn ainesosien poistamista varten. Määriteltynä painona per suodattimen yksikköpituus, sopiva alue on 10 - 150 mg/cm², parhaiten 40 - 100 mg/cm². Hiukkaskoko on parhaiten välillä 12 - 150 British Standard Specification mesh'iä.

Huokoisen aineen, parhaiten paperin, "huokoisuuden" tulisi olla vähintään 32.000 cm³/min./10 cm² per 10 cm vesipatsasta.

Tällaista suodatinta käytetään parhaiten keskusosana kahden, kuituista aineesta, kuten selluloosa-asetaatista tai paperista olevan pääteosan välillä tai kaksoissuodattimessa tupakkasauvan vieressä. Koko suodatin voi olla suljettu tavanomaiseen paperiseen päällyspotkeen ja kiinnitetty savukkeeseen tavalliseen tapaan.

Kun savuketta poltetaan tällaisen suodattimen läpi, savukkeen hiukaset kulkevat savutien, tapauksesta riippuen sisemmän putken tai rengasmaisen raon läpi, virtaamatta hiilen läpi. Savun analyysi osoittaa, että haihtuvien ainesosien, erityisesti aldehydien ja rikkivedyn, määrä saadaan pieneneväksi, vaikkakin savun maku jää ennalleen. Tämä pieneneminen saadaan aikaan, koska haihtuvat ainesosat diffundoituvat sisemmän putken läpi hiilellä täytettyyn alueeseen, johon ne adsorboituvat. Hiukkasmainen aine ei diffundoidu tämän putken läpi. Siten hiili estetään oleellisesti saastumasta savuhiukkasista eikä tapahdu hiilen ja hiukkasten välisiä tapahtumia. Edullisena vaikutuksena havaitaan lisäksi se, että kaikkien haihtuvien ainesosien suhde pysyy yhtenäisempänä puhalluksesta puhallukseen kuin siinä tapauksessa, että savu virtaa hiilikerroksen läpi.

Seuraavassa kuvataan täydellisemmin esimerkkejä keksinnön suorittamisesta ja sen avulla saatuja tuloksia viitatun mukaan liitettyihin kaaviollisiin piirustuksiin, joissa:

Kuvio 1 on pitkittäisleikkaus savukesuodattimesta, jossa on rengasmaisen, hiilellä täytetty alue.

Kuvio 2 on samanlainen kuva suodattimesta, jolla on keskellä sijaitseva, hiilellä täytetty alue.

Kuvio 3 on samanlainen kuva suodattimesta, jossa on pussimainen hiilellä täytetty alue.

Kuviot 3a ja 3b esittävät suodatinta vastakkaisista päistä.

Kuvio 4 esittää graafisesti saatuja suodattimen tehokkuustuloksia.

Kuvio 5 on perspektiivikuva hiilellä täytetystä pussista.

Kuvio 6 on perspektiivikuva suodatinosasta, joka käsittää kolme tällaista pussia.

Kuviot 7 ja 8 ovat poikittaisleikkaus ja pitkittäisleikkaus pitkin kuvion 7 viivaa VIII-VIII suodattimesta, jossa on kääritty, hiilellä täytetty pussi.

Kaikissa seuraavissa esimerkeissä savukkeita, joiden suodatinten ulomman putken halkaisija oli 8 mm, poltettiin vakio-oloissa, so. joka minuutti yksi 2 sekuntia kestävä ja tilavuudeltaan 35 ml:n puhallus. Kaikkien haihtuvien aldehydien mitattua suodatustehokkuutta pidettiin osoituksena tehokkuudesta, jolla hiili poisti savukkeen savusta höyryfaasin ainesosat.

Esimerkki 1

Kuviossa 1 esitettyyn kolmoissuodattimeen kuuluu oheisen keksinnön mukainen osa 1, joka on sijoitettu selluloosa-asetaattisten suodatin-tulppaosien 2 ja 3 väliin ja vastaavasti tupakkatangon 4 viereen, jotka kaikki osat on suljettu savua läpipäästämättömään käärinputkeen 5. Osaan 1 kuuluu erittäin hyvin höyryä läpipäästävästä paperista oleva sisäputki 6, joka kulkee sama-akselisesti putken 5 kanssa ja rajaa keskellä sijaitsevan kanavan 7, jolloin putkien välissä sijaitseva rengasmainen väli 7' on täytetty hiilihiukkasilla ja suljettu molemmissa päissä läpipäästämättömillä rengasmaisilla väliseinillä 8. Nämä väliseinät voivat olla tehdyt muovista, esimerkiksi polyvinyyliasetaattiliimasta, jota käytetään tiivisteyhdisteenä, tai savua läpipäästämättömästä materiaalista olevilla levyillä, joilla on keskusreikä, joka sopii yhteen putken 6 kanssa.

~~Eräissä~~ erityistapauksessa suodattimen kokonaispituus oli 71 mm. Putki 5 oli tehty savua läpipäästämättömästä paperista ja putki 6 paperista, jonka huokoisuus oli $34.000 \text{ cm}^3/\text{min.}/10 \text{ cm}^2$ per 10 cm vesipatsasta. Putken 6 pituus oli 58 mm ja halkaisija 4,5 mm. Putkien 5 ja 6 välinen väli 7' sisälsi 720 mg rakeista hiiltä, laatu "203B" (saantipaikka Sutcliffe Speakman Ltd.). Suodattimen kokonaispainehäviö oli 7,1 cm vesipatsasta. Suodatin poisti savusta 45 % haihtuvien aldehydien kokonaismäärästä. Vertailun vuoksi valmistettiin savukkeet, jotka oli varustettu sellaisilla suodattimilla, jotka sisälsivät 50 mg hiiliraakerroksen kahden selluloosa-asetaatiosan välissä ja joka oli suunniteltu poistamaan savusta saman määrän haihtuvia aldehydejä.

Kummankinlaisella suodattimella varustettuja savukkeita tarjottiin sellaisista tupakoitsijoista muodostuvalle koeryhmälle, joilla oli erityistä kokemusta hiilisuodatinsavukkeiden makuominaisuuksien arvioinnissa. Arviointiryhmä havaitsi, että rakeisella kerroksella

varustettu vertailusuodatin aiheutti paljon hiilisuodatinsavukkeiden ei-toivottuja sivumakuominaisuuksia, kun taas toinen suodatin, jossa oli huokoinen sisäputki 6, ei muodostanut tätä makua.

Esimerkki 2

Kuvion 2 mukainen suodatinrakenne eroaa kuvion 1 rakenteesta siinä, että rakeinen hiili on sijoitettu putken 6 sisällä olevaan tilaan 9'. Tämä tila on suljettu molemmissa päissä, kohdassa 10, kun taas rengasmaisen savukanava 9 on avoin molemmissa päissä. Eräässä tämänlaatuaisessa suodattimessa, joka oli 53 mm pitkä, ulompi putki 5 tehtiin muovista. Sisäputki tehtiin paperista, jonka huokoisuus oli $200.000 \text{ cm}^3/\text{min.}/10 \text{ cm}^2$ per 10 cm vesipatsasta. Sen pituus oli 40 mm ja halkaisija 4,5 mm ja se oli täytetty 282 mg:lla samaa rakeista hiiltä kuin esimerkissä 1. Suodatin, jonka painehäviö oli 3,2 cm vesipatsasta, poisti savusta 48 % haihtuvien aldehydien kokonaismäärästä. Valmistettiin samalla tavoin kuin esimerkissä 1 vertailusuodatin, mutta käytettiin 55 mg suuruista hiilikerrosta. Tämän savukkeeseen oletettiin omaavan saman aldehydin suodatustehokkuuden. Tupakointikoeryhmä havaitsi jälleen vertailusavukkeissa paljon luonteenomaista sivumakua, mutta ei savukkeilla, joissa oli huokoinen putken sisällä hiiltä.

Esimerkki 3

Kuvion 3 mukaisessa suodattimessa rakeinen hiili sijaitsee huokoisessa pussissa 11, joka on sijoitettu putken 5 sisään. Pussin 11 molemmat päät ovat suljetut pitkin viivoja 12, 13 suorassa kulmassa toisiinsa nähden, kuten on esitetty kuvioissa 3a ja 3b, jolloin muodostuu evämäisiä muodosteita 14, jotka tukevat pussia 11 putken 5 sisällä ja auttavat varmistamaan suotuisan savun virtauksen pussin ympärillä.

Eräässä tämänlaatuaisessa suodattimessa, joka oli 53 mm pitkä, putki 5 oli tehty ilmaa läpäisemättömästä paperista. Pussin 11, joka oli tehty paperista, jonka huokoisuus oli $200.000 \text{ cm}^3/\text{min.}/10 \text{ cm}^2$ per 10 cm vesipatsasta, pituus oli 40 mm ja halkaisija 4,5 mm. Se täytettiin 235 mg:lla rakeista hiiltä, laatu "BPL", saantipaikka Pittsburgh Activated Carbon Co. Suodattimen painehäviö oli 4,5 cm vesipatsasta.

Vakio-oloissa poltettaessa haihtuvien aldehydien kokonaismäärä piene-
ni 40 %. Kun arviointiryhmä vertasi savukkeita, jotka oli varustettu
raepetisellä suodattimella, jossa oli 70 mg hiiltä, ja jonka suodatus-
tehokkuus oli sama, savukkeet, joissa oli kuviossa 3 esitetyt suodat-
timet, eivät muodostaneet hiilikerroksisen suodattimen aiheuttamaa
sivumakua.

Esimerkki 4

Valmistettiin lisää esimerkissä 3 kuvattuja suodattimia, mutta nyt
käytettiin 30 mm pituista pussia, joka sisälsi 150 mg samaa hiiltä.
Kokonaispainehäviö oli 3,0 cm vesipatsasta. Kaikkien haihtuvien
aldehydien suodatustehokkuus määritettiin puhallus puhallukselta
näille suodattimille (A) ja tavanomaiselle suodattimelle (B),
joka sisälsi 50 mg hiiltä ja poisti oleellisesti saman keskimääräisen
prosenttimäärän (29 %) haihtuvista aldehydeistä. Seuraavassa taulukos-
sa annetut puhallus puhallukselta-tulokset ovat esitetyt kuviossa
4 tehokkuutena n , joka on esitetty vasten puhallusten määrää PN.

Puhallusten määrä	Kaikkien haihtuvien aldehydien suodatustehokkuus (%)	
	A	B
1	27	70
2	36	60
3	31	49
4	27	41
5	28	33
6	30	37
7	26	22
8	29	12
9	25	0
10	28	0
11	21	0
Kaikki puhallukset (keskiarvo)	28	29

Suodatin A poisti jokaisella puhalluksella yhtä suuren osan kaikista haihtuvista aldehydeistä. Sitä vastoin suodatin B poisti ensimmäisellä puhalluksella hyvin suuren osan aldehydeistä, mutta sen tehokkuus pieneni nopeasti, eikä se poistanut lainkaan aldehydejä viimeisestä kolmesta puhalluksesta.

Esimerkki 5

Valmistettiin esimerkissä 3 kuvattuja suodattimia, mutta pussi 11 tehtiin huokoisesta paperista, joka oli rei'itetty siten, että kokonaishuokoisuus nousi arvoon $600.000 \text{ cm}^3/\text{min.}/10 \text{ cm}^2$ per 10 cm vesipatsasta. 30 mm pitkä pussi sisälsi 161 mg samanlaatuista hiiltä. Suodattimen kokonaispainehäviö oli 2,9 cm vesipatsasta ja se poisti 31 % haihtuvien aldehydien kokonaismäärästä. Verrattuna vertailusuodattimeen, jotka sisälsivät 50 mg hiiltä ja joilla oli samanlainen suodatustehokkuus, edelliset suodattimet eivät aiheuttaneet jälkimmäisellä suodattimella havaittua sivumakua.

Esimerkki 6

Valmistettiin esimerkissä 3 kuvattuja suodattimia, mutta pussin 11 pituus oli 30 mm ja halkaisija 6 mm ja ne oli täytetty 259 mg:lla samanlaatuista hiiltä. Suodattimen painehäviö oli 3,1 cm vesipatsasta. Nämä suodattimet poistivat 32 % haihtuvien aldehydien kokonaismäärästä aiheuttamatta sivumakua, joka havaittiin vertailusuodattimilla, joissa oli 54 mg painoiset rakeiset hiilikerrokset.

Esimerkki 7

Valmistettiin esimerkin 3 mukaisia suodattimia, mutta siten, että ne sisälsivät 3 pussia, joista jokaisen halkaisija oli 2,75 mm ja pituus 30 mm ja jotka kaikki oli täytetty 51 mg:lla samanlaatuista hiiltä. Nämä suodattimet, joiden painehäviö oli 3,3 cm vesipatsasta, poistivat 34 % haihtuvien aldehydien kokonaismäärästä. Arviointiryhmä ei voinut havaita sivumakua, joka havaittiin suodattimilla, joissa oli 59 mg rakeiset hiilikerrokset.

Esimerkki 8

Valmistettiin edelleen esimerkin 3 mukaisia suodattimia. Pussin 11 ja putken 5 välinen väli täytettiin seuraavasti: (a) 1700 mg inerttejä, lasittamattomasta posliinista olevia rakeita, jotka tunnetaan anti-bumping-rakeina, tai (b) avoinsoluista polyetyleenivaahtoa, tuottaja Monsanto Chemicals Ltd., tai (c) sulatettua (bloomed) selluloosa-asetaattiköyhtä. Pussin 11 pituus oli 30mm ja se sisälsi 155 mg samanlaatuista hiiltä. Valmiiden suodatinten painehäviöt olivat 3,5, 5,7 ja 4,8 cm vesipatsasta ja vastaavasti kaikkien haihtuvien aldehydien suodatustehokkuudet, 46 %, 32 % ja 43 %.

Raakerroksiset, suodattimet, joiden tehokkuus oli samanlainen ja jotka sisälsivät vastaavasti 82 mg, 51 mg ja 74 mg hiiltä, muodostivat paljon luonteenomaista hiilen makua, jota ei ollut edellisillä suodattimilla.

Esimerkki 9

Valmistettiin esimerkissä 3 kuvattuja suodattimia. Pussit 11, joiden pituus oli 30 mm ja halkaisija 4,5 mm, sisälsivät muunlaatuista hiiltä, so. (a) 140 mg "MF3"-hiiltä, tuottaja Chemviron Ltd, ja (b) 114 mg "AC45"-hiiltä, tuottaja The British C.E.C.A. Co.Ltd, jolloin painehäviöt olivat vastaavasti 2,8 ja 3,0 cm vesipatsasta ja kaikkien aldehydien suodatustehokkuus 30 % ja 33%. Näillä suodattimilla ei ollut sivumakua. Vertailukelpoiset raakerroksiset suodattimet, jotka sisälsivät vastaavasti 36 mg "MF3"-ja 40 mg "AC45"-hiiltä, muodostivat paljon sivumakua.

Esimerkki 10

Valmistettiin lisää esimerkissä 3 kuvattuja suodattimia, mutta ulom-paa putkea 5 varten käytettiin polyetyleeniiä. Putki ilmastettiin lähellä selluloosa-asetaattiosaa 2 suunpuoleisessa päässä tekemällä putkeen 5 reikiä ja sen jälkeen käärimällä koko suodatin huokoiseen päällyspaperiin, tuottaja Papeteries de Malaucene.

Ilmastus pienensi savukkeen painehäviötä 55 %. Huokoinen pussi, jonka pituus oli 30 mm ja halkaisija 4,5 mm, sisälsi 149 mg samanlaatuista hiiltä kuin esimerkissä 3. Ilmastuksen ja huokoisen pussin

yhdistelmä pienensi kaikkien haihtuvien aldehydien läpipääsyä 73 %. Vertailukelpoiset hiilikennoiset, tuulettamattomat suodattimet, jotka sisälsivät 183 mg samaa hiiltä, aiheuttivat paljon sivumakua, jota ei ollut edellisissä suodattimissa.

Esimerkki 11

Kuviossa 5 ja 6 esitetyn suodattimen valmistamiseksi asetettiin edellä mainitunlaatuista "AC45"-hiilijauhetta (52-100 British Standard Specification mesh) paperiarkille, jonka huokoisuus oli $200.000 \text{ cm}^3/\text{min.}/10 \text{ cm}^2$ per 10 cm vesipatsasta. Arkki taitettiin niin, että muodostui pussi 15, ja suljettiin alas pitkittäisellä reunalla 16 ja molemmissa päissä 16'. Kolme tällaista pussia, jotka olivat 30 mm pitkiä ja noin 7 mm leveitä, sisälsivät kukin 40 mg hiiltä. Kolme pussia 15 koottiin kolmiomaisesti (kuvio 6) kahden selluloosa-asetaattiosan (ei esitetty) väliin läpipäästämättömän paperiputken 5 sisälle. Suodatin, jonka painehäviö oli 2,7 cm vesipatsasta, poisti savusta 55 % haihtuvien aldehydien kokonaismäärästä. Arviointikokeissa havaittiin vertailukelpoisen savukkeen, joka oli varustettu raakerroksisella suodattimella, joka sisälsi 79 mg samaa hiiltä, muodostavan paljon luonteenomaista sivumakua, jota ei ollut savukkeissa, joissa oli edellä kuvatulla tavalla valmistetut suodattimet.

Esimerkki 12

Kuvioissa 7 ja 8 esitettyä suodatinta varten asetettiin 115 mg edellä mainitunlaatuista "AC45"-hiilijauhetta (100-150 British Standard Specification mesh) kahden 100 mm × 25 mm suuruisen hyvin huokoisesta paperista olevan arkin väliin (huokoisuus $200.000 \text{ cm}^3/\text{min.}/10 \text{ cm}^2$ per 10 cm vesipatsasta). Molempien arkkien kaikki reunat liimattiin yhteen niin, että muodostui suljettu pussi 17, joka sisälsi hiiltä 18. Pussi 17 käärittiin litteästä muodostaan kuviossa 7 esitetyksi spiraalimuodoksi. Kuten edellisissä esimerkeissä, se sijoitettiin kahden selluloosa-asetaattiosan 2, 3 väliin niin, että muodostui 25 mm pitkä suodatin, joka oli suljettu läpipäästämättömään paperiputkeen 5 ja jonka painehäviö oli 3,5 cm vesipatsasta. Suodatin poisti savusta 57 % haihtuvien aldehydien kokonaismäärästä. Vertailu-

kelpoinen savuke, joka oli varustettu raekerroksisella suodattimella, joka sisälsi 84 mg samanlaatuista hiiltä, aiheutti paljon luonteenomaista sivumakua, jota ei ollut esimerkin mukaisessa suodattimessa.

Pussi 17 kääritään parhaiten pituussuunnassa aalloitetun paperiarkin kanssa spiraalitilaan 19 käärityn pussin kierrosten väliin. Tämä varmistaa sen, etteivät pussin eri osat tule kosketukseen toistensa kanssa, jolloin pussin pinnan tehokas pinta-ala, jonka läpi savun ainesosat voivat diffundoitua, kasvaa samoinkuin savun kulkuteiden määrä.

Sama voidaan saada aikaan tekemällä itse pussi 17 aalloitetusta huokoisesta paperista. Paperin eri välien välinen kosketus rajoittuu tällöin haarojen kohtaan. Aalloitukset myös lisäävät tietyn pituisen pussin pinta-alaa.

Jollakin esimerkissä 12 kuvatulla tavalla tehty pussi tai pussit voivat olla sijoitetut suodattimeen muullakin tavoin kuin poikkileikkauksessa nähtynä yhtenä spiraalimuotona. Esimerkiksi tällainen pussi voidaan kääriä C:n muotoiseksi, jolloin molemmat vapaat päät kääritään edelleen sisäänpäin. Itse asiassa pussi voidaan asettaa suodattimeen niin, että poikkileikkaus on mielivaltainen.

Pussin tai pussien ei tarvitse täyttää koko poikkileikkausta putken sisällä. Pussi voidaan kääriä tai taittaa suodattimeen yhdessä pituussuunnassa kulkevan suodatusaineen, kuten selluloosa-asetaatipalan tai paperin kanssa.

Itse asiassa kaikissa tapauksissa savukanava tai -kanavat, riippumatta siitä, ovatko ne keskellä ja/tai kehällä, voidaan täyttää hiukkasmaisen aineen poistamiseen tarkoitettulla suodatusaineella (ei hiilellä), esimerkiksi kuituisella tai säikeisellä selluloosa-asetaatilla, paperilla tai vastaavalla.

Vaihtoehtoisesti savukanava voi olla täytetty inertillä rakeisella aineella, kuten on kuvattu esimerkissä 8, tai lasipalloilla tai lastuilla. Tällainen täyte muodostaa tehokkaamman kosketuksen savun ja huokoisen paperin välille edistäen siten savun haihtuvien ainesosien diffuusiota hiileen. Suodattimen haihtuvien ainesosien suodatus-

tehokkuutta voidaan siten parantaa yli edellä olevan arvon, joka on saatu ilman tällaista täytettä olevalle suodattimelle, jälleen vaikuttamatta vahingollisesti makuun.

Parhaiten, ja kuten edellä on kuvattu, hiili on irrallisina rakeina tai jauheena. Vaihtoehtoisesti sitä voitaisiin käyttää charcoal-hiiltä tai muuta hiiltä olevan tangon tai putken muodossa, joka on sijoitettu, kuten edellä on kuvattu. Hiili voi olla sidottu hartsilla, kuten polyetyleenillä, orgaanisella aineella, kuten parafiinivahalla tai epäorgaanisella aineella, kuten trinatriumfosfaatilla.

Patenttivaatimukset

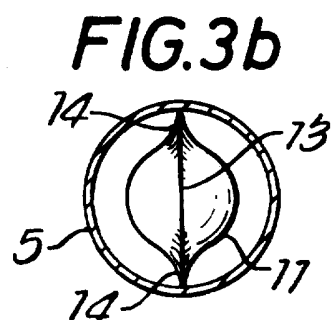
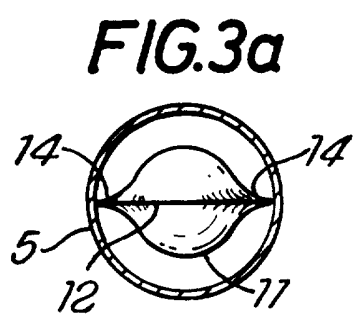
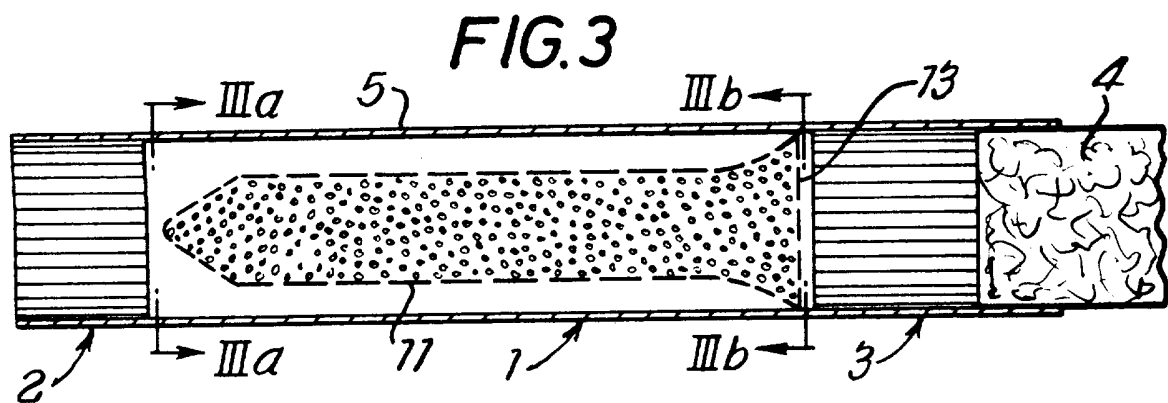
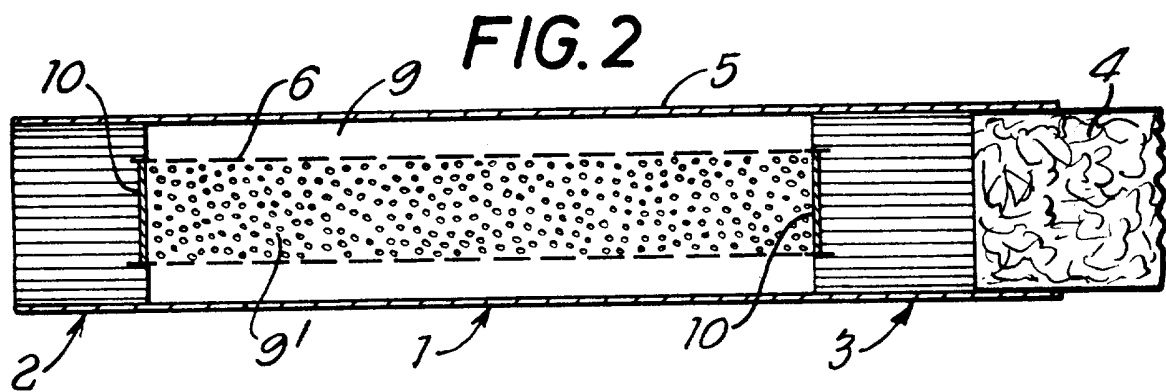
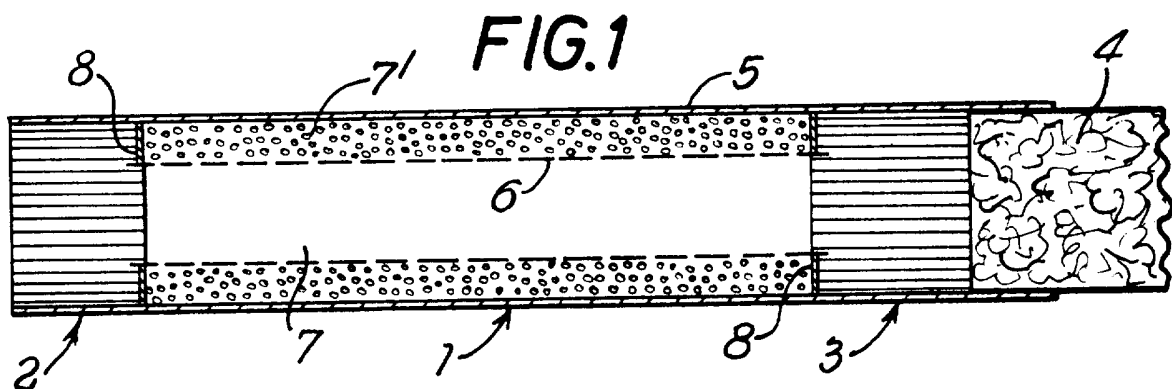
1. Tupakansavun suodatin (1, 2, 3), johon kuuluu alueita, jotka ulottuvat pääasiallisesti suodattimen pituussuunnassa ja joista ainakin yhteen (7', 9') on sijoitettu hiiltä ja ainakin yksi muodostaa savun läpikulkukanavan (7, 9), t u n n e t t u siitä, että jokainen alue (7', 9'), joka on täytetty hiilellä, on suljettu savun virtaukselta sen läpi ja erotettu savun läpikulun sallivasta kanavasta (7, 9) kalvolla (6, 11, 15, 17), joka läpäisee hiilellä adsorboitavia höyryjä, mutta ei läpäise savupartikkeleita.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suodatin, t u n n e t t u siitä, että kalvo (6) on putkimainen ja että mainitut alueet (7', 9'; 7, 9) sijaitsevat toistensa sisällä, jolloin ne sopivimmin muodostuvat kahdesta samankeskisestä putkesta, huokoista ainetta olevasta, savupartikkeleita läpäisemättömästä sisemmästä kalvoputkesta (6) ja olennaisesti savua läpäisemätöntä ainetta olevasta ulommasta putkesta (5).
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen suodatin, t u n n e t t u siitä, että hiili on yhdessä tai useammassa huokoista materiaalia olevassa suljetussa pussissa (11, 15) tai kuoressa (17), jotka on suljettu savun läpikulkukanavaa rajoittavan ulkoputken (5) sisälle.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen suodatin, t u n n e t t u siitä, että mainitut pussit (15) tai kuoret ovat sijoitetut kolmikulmaisesti ulkoputken sisälle, tai pussi tai kuori (17) on kääritty tai taitettu ulkoputken (5) sisälle sen pituussuuntaan.
5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen suodatin, t u n n e t t u siitä, että kalvo tai kalvot (6, 11, 15, 17) on valmistettu erittäin huokoisesta paperista, jonka huokoisuus on vähintään $32000 \text{ cm}^3/\text{min}/10 \text{ cm}^2$ per 10 cm vesipatsasta.
6. Jonkin patenttivaatimuksen 2-5 mukainen suodatin, t u n n e t t u siitä, että ulkoputki (5) on ilmastettu lähellä suodattimen suun puoleista päätä.

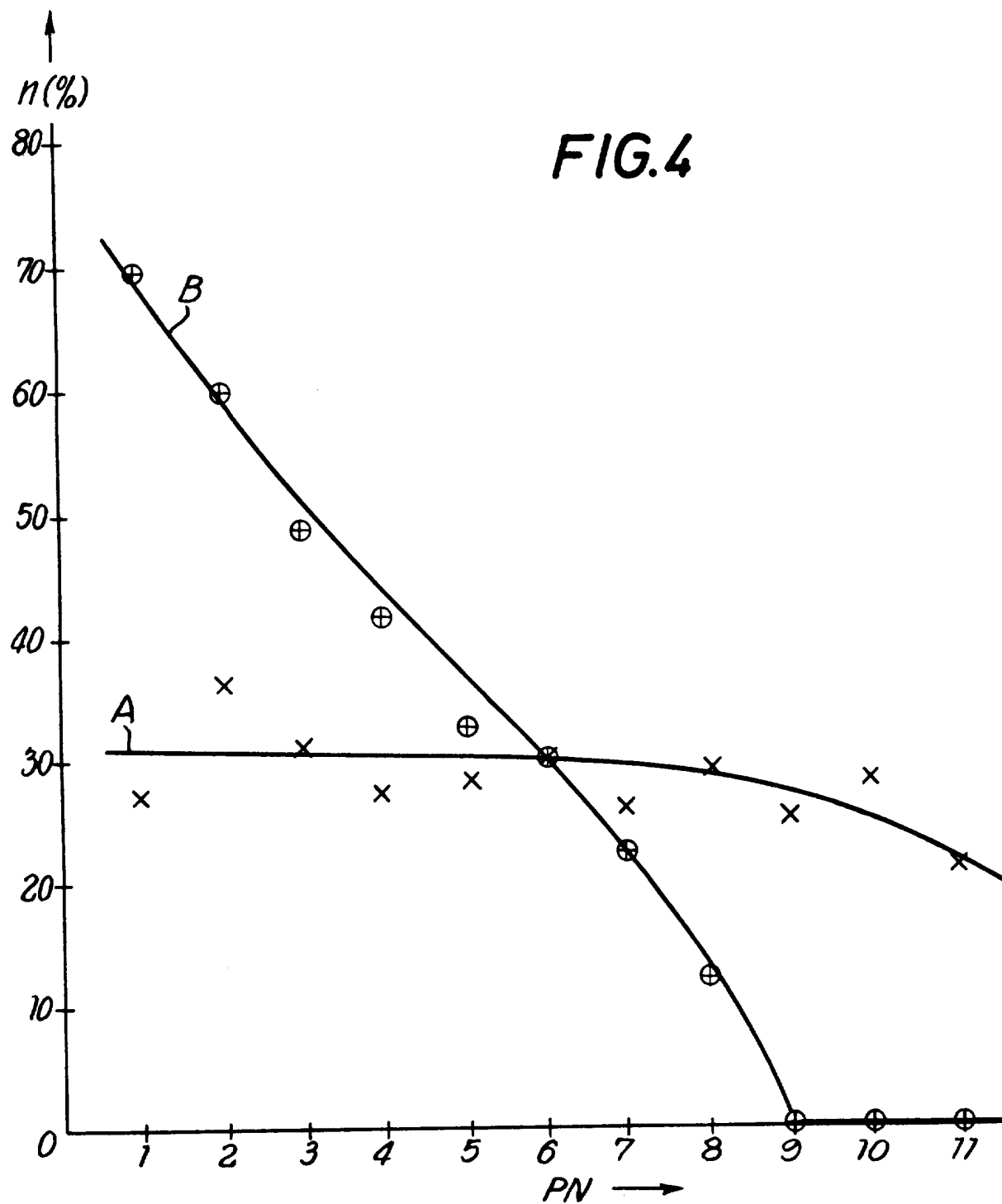
Patentkrav

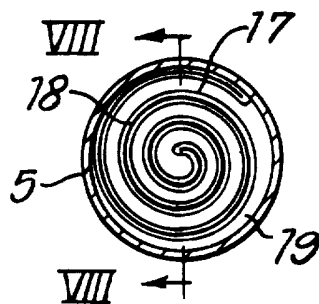
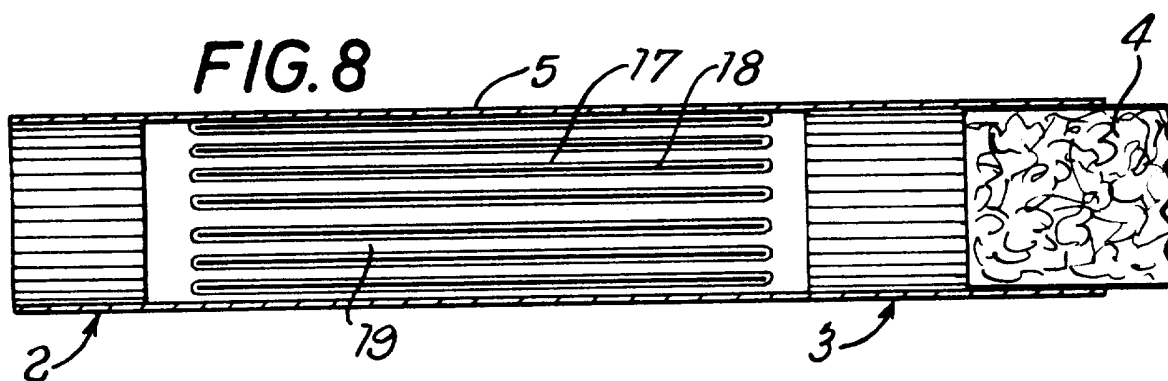
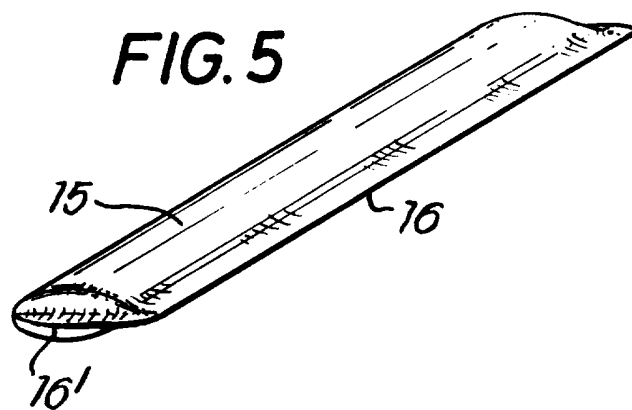
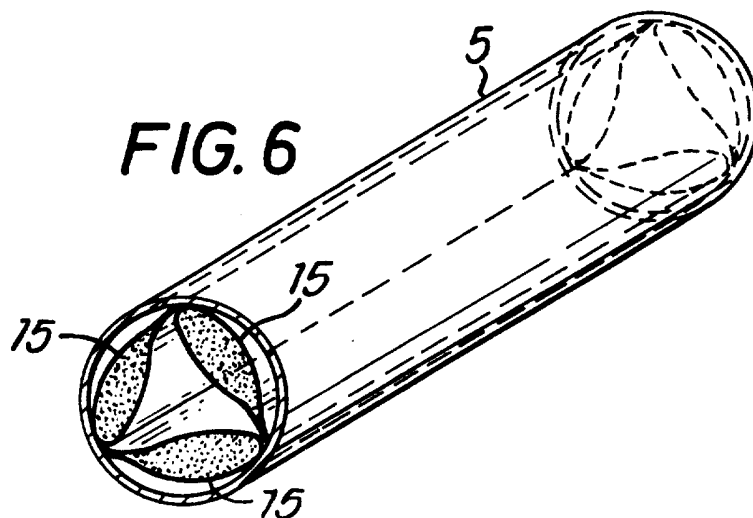
1. Tobaksrökfilter (1, 2, 3) med zoner, som löper väsentligen i filtrets längdriktning och varav åtminstone en (7', 9') är fylld med kol och åtminstone en utgör en genomgångskanal (7, 9) för rök, k ä n n e t e c k n a t därav, att varje med kol fylld zon (7', 9') är sluten mot genomströmning av rök och avskild från den rökens genomgång tillåtande kanalen (7, 9) medelst en folie (6, 11, 15, 17), som är genomtränglig för med kol adsorberbara ångor men ogenomtränglig för rökpartiklar.
2. Filter enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att folien (6) är rörformig och att de nämnda zonerna (7', 9', 7, 9) är belägna inom varandra, varvid de lämpligast utgörs av två koncentriska rör, ett för rökpartiklar ogenomträngligt inre folie-rör (6) av något poröst material och ett yttre rör (5) av väsentligen för rök ogenomträngligt material.
3. Filter enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att kolet är beläget i en eller flera slutna påsar (11, 15) eller hinnor (17) av något poröst material, vilka påsar eller hinnor är omslutna av det genomgångskanalen för rök begränsande yttre röret (5).
4. Filter enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att de nämnda påsarna (15) eller hinnorna är belägna triangulärt inom det yttre röret, eller påsen eller hinnan (17) är inlindad eller viken inom det yttre röret (5) i dess längdriktning.
5. Filter enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t därav, att folien eller folierna (6, 11, 15, 17) är tillverkade av mycket poröst papper, vars porösitet är åtminstone $32000 \text{ cm}^3/\text{min}/10 \text{ cm}^2$ per 10 cm vattenpelare.
6. Filter enligt något av patentkraven 2-5, k ä n n e t e c k n a t därav, att det yttre röret (5) är luftat nära den mot filtermynningen riktade ändan.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 823 690 (A 24 f).
 USA(US) 3 388 707 (131-261), 3 347 245 (131-10,7).





**FIG. 7****FIG. 8****FIG. 5****FIG. 6**