

19



NL Octrooicentrum

11

2011120

12 A OCTROOIAANVRAAG

21 Aanvraagnummer: **2011120**

51 Int.Cl.:  
**A24D 1/02** (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **08.07.2013**

30 Voorrang:  
**09.07.2012 DE 102012106154**

71 Aanvrager(s):  
**Delfortgroup AG te TRAUN, Oostenrijk (AT).**

41 Aanvraag ingeschreven:  
**13.01.2014**

72 Uitvinder(s):  
**Bernhard Eitzinger te Gmunden (AT).  
Maria Gleinser te Wattens (AT).**

43 Aanvraag gepubliceerd:  
**22.01.2014**

74 Gemachtigde:  
**Ir. H.V. Mertens c.s. te Rijswijk.**

54 **Sigarettenpapier met verbeterde luchtdoorlaatbaarheid.**

57 Geopenbaard wordt een sigarettenpapier, dat ten minste over een gedeelte van zijn oppervlak de volgende eigenschappen heeft: geen kunstmatige perforatie, de luchtdoorlaatbaarheid bedraagt ten minste 15 CU, bij voorkeur ten minste 20 CU, en in het bijzonder bij voorkeur ten minste 25 CU, en voor de exponent  $k$ , gemeten met een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm, volgens ISO 2965:2009, die gedefinieerd is als

$$k = \frac{\lg(Q_1/Q_2)}{\lg(p_1/p_2)}$$

met  $Q_1$ : luchtstroom door het papier bij een drukverschil  $p_1 = 1,00$  kPa en  $Q_2$ : luchtstroom door het papier bij drukverschil  $p_2 = 0,25$  kPa, geldt:  $k \leq 0,98$ , bij voorkeur  $k \leq 0,95$  en in het bijzonder bij voorkeur  $k \leq 0,93$ , en  $k \geq 0,8$ , bij voorkeur  $k \geq 0,85$ .

NL A 2011120

Deze publicatie komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Titel: Sigarettenpapier met verbeterde luchtdoorlaatbaarheid

## GEBIED VAN DE UITVINDING

De voorliggende uitvinding heeft betrekking op sigarettenpapier. In het bijzonder heeft zij betrekking op sigarettenpapier, dat in vergelijking met gebruikelijk sigarettenpapier bij benadering gelijke luchtdoorlaatbaarheid een verhoogde verdunning van de rook bereikt, maar verder chemisch en fysiek zo min mogelijk van een gebruikelijk sigarettenpapier afwijkt.

## ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

10 Het is algemeen bekend, dat sigarettenrook veel gezondheidschadelijke substanties omvat. Er bestaat daardoor in de industrie interesse, sigaretten te produceren, waarvan de rook noemenswaardig minder schadelijke substanties omvat. Voor het reduceren van de hoeveelheid van dergelijke substanties zijn er verschillende uitgangspunten. Bijvoorbeeld zijn sigaretten vaak van filters, typischerwijs uit celluloseacetaat, voorzien, die een deel van de particuliere fase van de rook, algemeen als teer aangeduid, kan absorberen. Andere werkwijzen zijn er op gericht, de in de sigaret ontstane rook bijvoorbeeld door een door een perforatie van het mondstukvoeringspapier stromende luchtstroom te verdunnen. Ook het de tabakstreng van de sigaret omhullende sigarettenpapier maakt door zijn gedefinieerde luchtdoorlaatbaarheid in de tabakstreng van de sigaret een luchtstroom mogelijk, die de rook verdunt. Tenslotte kan de hoeveelheid aan schadelijke substanties in de rook van een sigaret ook door de keuze van het tabaksmengsel wordt beïnvloed.

25 Typisch sigaretpapier omvat onder andere cellulosevezels, die uit hout, vlas of andere materialen gewonnen worden. Ook mengsels van cellulosevezels van verschillende herkomst worden toegepast.

Een van groter technisch belang zijnde karakteristieke eigenschap van het sigarettenpapier is zijn luchtdoorlaatbaarheid. Zij beschrijft de doorlaatbaarheid van het papier voor een luchtstroom, die door een drukverschil tussen de beide zijden van het papier wordt veroorzaakt. Meer precies benoemt zij het door het papier per tijdseenheid, per oppervlakte-eenheid en per drukverschil tredende luchtvolume en heeft daarom de eenheid  $\text{cm}^3 / (\text{min cm}^2 \text{ kPa})$ , die veelvuldig als CORESTA Eenheid (CORESTA Eenheid, CU) wordt aangeduid, waarbij geldt  $1 \text{ CU} = 1 \text{ cm}^3 / (\text{min cm}^2 \text{ kPa})$ . Bekend sigarettenpapier is voorzien van een luchtdoorlaatbaarheid tussen 10 CU en 300 CU, waarbij het gebied 20 CU tot en met 120 CU het meest gebruikelijk is.

De luchtdoorlaatbaarheid kan bijvoorbeeld met ISO 2965 worden bepaald. Volgens ISO 2965 wordt het bij een drukverschil van 1 kPa per tijdseenheid door een rechthoekige opening van 10 mm breedte bij 20 mm lengte stromend luchtvolume bepaald en in de eenheid CU uitgedrukt. In overeenstemming met ISO 2965 kan alternatief ook een rechthoekige opening van 2 mm bij 15 mm lengte worden toegepast.

Een met betrekking tot gebruikelijk sigarettenpapier op uitgebreide benadering gestoelde aanname bestaat er uit, dat in het bereik van drukverschillen, waaraan het sigarettenpapier op de sigaret bij roken wordt blootgesteld, de luchtstroom door het sigarettenpapier proportioneel is met het drukverschil, en er aldus een lineaire samenhang tussen drukverschil en luchtstroom door het papier bestaat. Het typische drukverschil tussen de binnenkant en de buitenkant van het sigarettenpapier bij roken bedraagt daarbij tussen 0 kPa en 1,0 kPa.

ISO 2965 toont in bijlage D.2 (ISO 2965:2009) een schatting van de niet-lineariteit van de verhouding tussen luchtstroom en drukverschil. Daarbij wordt ten minste een meting van de luchtstroom  $Q_1$  bij een drukverschil van  $p_1=1,00$  kPa en een meting van de luchtstroom  $Q_2$  bij een drukverschil van  $p_2=0,25$  kPa doorgevoerd. Uit de beide meetwaarden wordt een exponent  $k$  middels de formule (D.6) uit ISO 2965:2009 door

$$k = \frac{\lg \frac{Q_1}{Q_2}}{\lg \frac{P_1}{P_2}}$$

berekend. Deze exponent  $k$  beschrijft de niet-lineariteit en ligt in het gebied van 0,5 tot en met 1,0, waarbij een waarde van 1,0 een lineaire verhouding uitdrukt. Gebruikelijk sigarettenpapier heeft zoals gezegd gewoonlijk een wat dit betreft lineaire verhouding en vertoont daarbij een waarde voor de exponent  $k$  tussen 0,98 en 1,0.

Meetgereedschappen, die de luchtdoorlaatbaarheid volgens ISO 2965 meten, zijn in de handel gebruikelijk en maken het veelal ook mogelijk exponent  $k$  te bepalen. Hier zal daarom, iedere keer wanneer aan een waarde van de exponent gerefereerd wordt, de volgens ISO 2965, bijlage D.2, met een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm uit een meting bij 1,0 kPa en een meting bij 0,25 kPa berekende waarde worden verstaan.

Verdere technische eisen aan het sigarettenpapier hebben te maken met de verwerkbaarheid van het sigarettenpapier op de sigarettenmachine, zoals bijvoorbeeld vlakgewicht, dikte, breukrek en treksterkte. Aanvullend zijn er nog eisen met betrekking tot de optische verschij-

ning van het sigarettenpapier, zoals bijvoorbeeld opaciteit en witheid. Verder zijn er ook uitgebreide wettelijke regelingen met betrekking tot de in een sigarettenpapier toegestane bestanddelen.

- 5 Voor alles echter speelt bij sigarettenpapier de invloed op de smaak van de sigaret een grote rol, aangezien het sigarettenpapier tezamen met de tabak verbrandt, en de verbrandingsproducten van het sigarettenpapier een bestanddeel van de rook vormen. Het is daardoor bij alle modificaties van het sigarettenpapier van belang, het sigarettenpapier chemisch in een zo natuurlijk mogelijke toestand te laten, om daarmee de bestanddelen van het sigarettenpapier
- 10 de smaak van de rook niet negatief te laten beïnvloeden.

Tegelijkertijd is men er aan geïnteresseerd, de oprookwaarde van een sigaret door modificatie van het sigarettenpapier te sturen.

## 15 SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

Aan de uitvinding ligt de opgave ten grondslag, een sigarettenpapier te verschaffen, dat in vergelijking met een gebruikelijk sigarettenpapier bij een bij benadering gelijke luchtdoorlaatbaarheid een hogere verdunning van de rook bereikt. Het papier zal daarbij chemisch en fysiek zo min mogelijk van een gewoonlijk sigarettenpapier afwijken, om smaak en rookchemie

20 niet te beïnvloeden.

Dit doel wordt bereikt met een sigarettenpapier volgens conclusie 1. De uitvinding heeft tevens betrekking op een uit het sigarettenpapier volgens de uitvinding vervaardigde sigaret

25 evenals een werkwijze voor het vervaardigen van een sigarettenpapier volgens de uitvinding.

Een dergelijk sigarettenpapier volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat deze een exponent  $k$  van de luchtdoorlaatbaarheid heeft  $\leq 0,98$ , bij voorkeur  $\leq 0,95$  en in het bijzonder bij voorkeur  $\leq 0,93$ . Voor de ondergrens van de exponent  $k$  in het kader van deze uitvinding

30 geldt  $k \geq 0,80$ , bij voorkeur  $k \geq 0,85$ .

Een exponent  $k$  kleiner dan 1,0 duidt er op, dat de verhouding tussen het drukverschil en de door het papier gaande luchtstroom niet lineair is. Dit heeft tot gevolg, dat bij twee papieren met gelijke luchtdoorlaatbaarheid - gemeten bij 1 kPa en ISO 2965 – maar onderscheidende

35 exponenten, het papier met de kleinere exponent een grotere luchtstroom door het papier vertoont wanneer het drukverschil tussen de 0 kPa en 1 kPa ligt, maar een kleinere luchtstroom bij drukverschillen boven 1 kPa. Fig. 1 maakt deze samenhang aanschouwelijk.

Aangezien drukverschillen bij roken van een typische sigaret in het gebied van het sigarettenpapier tussen 0 kPa en 1 kPa bewegen, maakt op deze wijze bij gelijke luchtdoorlaatbaarheid volgens ISO 2965 een papier met een kleinere exponent een grotere luchtstroom in de sigaret mogelijk en daarmee een grotere verdunning van de rook met als gevolg een grotere reductie van de schadelijke substanties, die de roker opneemt.

Men dient in ogenschouw te nemen, dat een niet-lineaire samenhang tussen het drukverschil en de luchtstroom, d.w.z. een waarde van de exponent  $k$ , die wezenlijk kleiner is dan 1, ook bij kunstmatig geperforeerd sigarettenpapier optreedt. Onder kunstmatige perforaties wordt een perforatie verstaan, die in gereed sigarettenpapier aangebracht wordt en die van de natuurlijke porositeit te onderscheiden is, die als gevolg van de vezelstructuur van een sigarettenpapier aanwezig is. De openingen, die zich bijvoorbeeld met een elektrostatische perforatie laten vervaardigen, hebben een doorsnede tussen 30  $\mu\text{m}$  en 100  $\mu\text{m}$ . Met laserperforatie kunnen typischerwijs openingen met een doorsnede tussen 100  $\mu\text{m}$  en 500  $\mu\text{m}$  worden verkregen. In tegenstelling hiermee bezit een natuurlijk poreus sigarettenpapier nauwelijks poriën met een doorsnede  $\geq 10 \mu\text{m}$ . De voorliggende uitvinding heeft nadrukkelijk geen betrekking op sigarettenpapier dat is voorzien van kunstmatige perforatie. Een kunstmatige perforatie wordt betekend een aanvullende toepassing en kan de fysieke eigenschappen van het sigarettenpapier eventueel zo ver veranderen, dat de sigaret niet meer op gewone wijze kan worden aangestoken.

Voor de uitvinding is het verder toereikend, wanneer het sigarettenpapier niet in zijn gehele vlak, maar gedeeltelijk over een deel van zijn oppervlak is voorzien van de gereduceerde component  $k$  volgens de uitvinding. Het genoemde deel zal echter ten minste 30%, bij voorkeur ten minste 50% en in het bijzonder bij voorkeur ten minste 70% van het totale oppervlak bedragen.

Een geringere waarde van de exponent  $k$  laat zich in het kader van de uitvinding daardoor bereiken, dat de verhouding van het aantal grotere poriën ten opzichte van de kleinere poriën groter is dan bij gewoonlijk sigarettenpapier, echter zonder op een kunstmatige perforatie terug te grijpen.

In een voordelige uitvoeringsvorm wordt dit bereikt doordat het sigarettenpapier in het genoemde deel van zijn vlak met een materiaal, in het bijzonder een folievormig materiaal bekleed of behandeld is, waarvan de hoeveelheid in vergelijking echter gering is en de 2,0  $\text{g}/\text{m}^2$ , bij voorkeur 1,5  $\text{g}/\text{m}^2$  niet overstijgt. Op deze wijze kunnen primair de kleinere poriën worden afgesloten. Dit reduceert weliswaar de luchtdoorlaatbaarheid, evenwel in naar vergelijking geringe mate, aangezien de kleine poriën volgens de wet van Hagen-Poiseuille verhoudings-

gewijs veel minder bijdragen aan de luchtdoorlaatbaarheid dan grote poriën. Een zekere afname van de luchtdoorlaatbaarheid is door het afsluiten van de kleine poriën onvermijdelijk, maar kan in ieder geval door gereduceerde maling van de celstof worden gecompenseerd, hetgeen aanvullend nog met overeenkomstige energiebesparing is verbonden.

5

Hierbij wordt opgemerkt, dat een bekleden van sigarettenpapier met folie vormende samenstellingen in discrete gebieden in de stand van de techniek reeds wordt toegepast, om een daaruit vervaardigde sigaret zelfdovende eigenschappen te verschaffen. Evenwel worden hiervoor in hoofdzaak grotere hoeveelheden materiaal aangebracht, dan volgens de uitvoeringsvorm van de uitvinding. In de stand van de techniek hebben met filmvormende samenstellingen behandelde gebieden, die sigaretten zelfdovende eigenschappen verschaffen, typischerwijs een luchtdoorlaatbaarheid van 0 tot en met 10 Cu. In tegenstelling hiermee heeft sigarettenpapier volgens de uitvinding, onafhankelijk van op welke wijze de gereduceerde waarde  $k$  van de exponent volgens ISO 2965:2009 concreet wordt bereikt, in het betreffende deel van zijn oppervlak steeds een luchtdoorlaatbaarheid die ten minste 15 CU, bij voorkeur ten minste 20 CU en in het bijzonder bij voorkeur ten minste 25 CU bedraagt waarbij zelfdovendheid niet een doel is voor sigarettenpapier volgens de uitvinding. Dit sluit echter niet uit, dat het sigarettenpapier volgens de uitvinding aanvullend lokaal wordt behandeld, om de luchtdoorlaatbaarheid verder te reduceren en daarmee een daaruit vervaardigde sigaret zelfdovende eigenschappen te verschaffen.

Ter behandeling ofwel bekleding van het papier worden bij voorkeur materialen toegepast, die reeds in gebruikelijk sigarettenpapier voorkomen, bijvoorbeeld zetmeel, zetmeelafgeleiden, in het bijzonder geoxideerd zetmeel, cellulosederivaten, in het bijzonder carboxylmethylcellulose, guar, pectine of polyvinylalcohol. Ook mengsels van twee of meer van deze materialen zijn inzetbaar.

Niet gewenst daarentegen zijn materialen, die de samenstelling van de rookchemie noemenswaardig veranderen, veelmeer is het doel van de uitvinding een verdunningseffect dat alle substanties in de rook in bij benadering gelijke mate beïnvloed. Verder zal voor het reduceren van de exponent  $k$  materiaal vermeden worden, dat de smaak van de sigaret negatief beïnvloed en zo de acceptatie van een uit dit sigarettenpapier vervaardigde sigaret beïnvloed. Bij voorkeur zal er in het bijzonder worden afgezien van de toepassing van alginaten voor de behandeling van het papier.

35

Een filmvormend materiaal kan in de vorm van een filmvormende samenstelling aangebracht worden, die ten minste een vloeistof en een filmvormend materiaal omvat. Als filmvormend in enge zin zal in de voorliggende openbaring een materiaal worden begrepen, waarvan de be-

standdelen geschikt zijn, door wederkerige vernetting een bij benadering gesloten film te vormen. Als vloeistof wordt bijvoorbeeld water gebruikt, maar ook de inzet van organische oplosmiddelen is denkbaar. Als filmvormende materialen komen materialen in aanmerking, die in deze vloeistof oplossen of een colloïdale oplossingen vormen, hetgeen voor de bovengenoemde materialen het geval is.

Uit "filmvormende samenstellingen" in enge zin kunnen echter ook kleine hoeveelheden van een samenstellingen worden aangebracht, die een vloeistof en deeltjes met een toereikend kleine grootte omvat, waarmee de kleine poriën efficiënt kunnen worden afgesloten, om daardoor met verhoudingsgewijs kleine verandering de luchtdoorlaatbaarheid van de exponent te reduceren. De geringe verandering van de luchtdoorlaatbaarheid kan, zoals eerder uiteengezet, wederom door een verminderde maling van de celstoffen worden gecompenseerd. Het voordeel van de toevoeging van ten minste een geringe hoeveelheid van een filmvormend materiaal bestaat daarin, dat daardoor de deeltjes in sigarettenpapier beter worden gefixeerd.

In een voorkeursuitvoeringsvorm wordt de exponent  $k$  in het genoemde deel van het vlak gevarieerd, zodanig, dat deze zich over de lengte van een daaruit vervaardigde sigaret verandert. In het bijzonder kan het genoemde deel van het vlak een eerste en een tweede deelgebied omvatten, waarvan het eerste deelgebied bij een daaruit vervaardigde sigaret dichterbij het mondstuk van de sigaret ligt dan het tweede, waarbij de exponent  $k$  in het eerste deelgebied kleiner is dan in het tweede deelgebied. Het voordeel van een kleine exponent  $k$  in het gebied van het mondstuk ofwel het filter van de sigaret bestaat er uit, dat in dit gebied het drukverschil typischerwijs ongeveer 0,5 kPa bedraagt en daarmee het effect van de kleinere exponent  $k$  het sterkste tot uitdrukking komt.

In een voordelige verdere uitvoering zijn op het sigarettenpapier markeringen voorzien, die het genoemde deel van het vlak markeren. Op deze wijze kan bij het vervaardigen van sigaretten uit papier met over de lengte variabele exponenten  $k$  gegarandeerd worden, dat het behandelde gebied op de sigaret zich altijd in ongeveer de gewenste positie bevindt.

Wanneer het reduceren van de exponent  $k$  bijvoorbeeld door opdrukken van een filmvormende samenstelling wordt bereikt, kunnen in het drukproces dergelijke indexeermarkeringen op het sigarettenpapier worden opgebracht. De bovengenoemde markeringen kunnen door overeenkomstige regelinrichtingen op de sigarettenmachine worden gedetecteerd, en het snijden van de tabakstreng kan zodanig worden gesynchroniseerd, dat het behandelde gebied op de sigaret zich immer in dezelfde positie bevindt.

Bij voorkeur bedraagt het vlakgewicht van het sigarettenpapier tussen  $10 \text{ g/m}^2$  en  $60 \text{ g/m}^2$ , in het bijzonder bij voorkeur tussen  $20 \text{ g/m}^2$  en  $35 \text{ g/m}^2$ .

5 Bij voorkeur houdt het sigarettenpapier een anorganische, minerale vulstof, die aan het papier tot een massadeel van 10% tot en met 45% wordt toegevoegd. Bij voorkeur bedraagt een massadeel van de vulstof van 20% tot en met 45% en in het bijzonder bij voorkeur van 30% tot en met 45%, aangezien bij hoge vulstofgehalten voornamelijk kleinere poriën gevormd worden en een dichter nabij 1 liggende exponent  $k$  kan worden verwacht, zodat de uitvinding effectiever kan worden toegepast. Voorkeursvulstoffen zijn hierbij calciumcarbonaat, magnesiumoxide of aluminiumhydroxide of combinaties hiervan.  
10

Bij voorkeur kan het sigarettenpapier bovendien van brandzouten zijn voorzien, die de gloei-snelheid van het papier verhogen of verminderen. Bij voorkeur omvat het sigarettenpapier ten minste een brandzout, waarbij het een of meerdere van de volgende zouten betreft: een ci-  
15 traat, in het bijzonder trinatrium- en/of trikaliumcitraat, een malaat, een tartraat een acetaat, een nitraat, een succinaat, een fumarat, een gluconaat, een glycolaat, een lactaat, een oxylaat, een salicylaat, een  $\alpha$ -hydroxycaprylaat en/of een fosfaat. Daarbij wordt het papier bijvoorbeeld in de lijmpers met een oplossing of suspensie van deze brandzouten geïmpreg-neerd, of wordt de oplossing of suspensie in een filmpers op het oppervlak van het papier  
20 aangebracht.

De voorliggende uitvinding betreft verder een werkwijze voor het vervaardigen van een sigarettenpapier volgens een der boven beschreven uitvoeringsvormen. Daarbij kan het sigarettenpapier bijvoorbeeld reeds door een geschikte keuze van de samenstelling van het papier,  
25 in combinatie met het vervaardigingsproces, zodanig zijn gekozen, dat een overeenkomstig geringe exponent  $k$  wordt verkregen. Bijvoorbeeld is het mogelijk, door de keuze van de vulstof of door de keuze van de partikelgrootteverdeling van de vulstof voornamelijk de vorming van grotere poriën reeds bij het papiervervaardigen te bevorderen.

30 Alternatief is het in het kader van de uitvinding mogelijk, allereerst een basispapier te vervaardigen, dat nog een exponent  $k$  in de nabijheid van 1 heeft, en dan ten minste een deel van het oppervlak van het basispapier zodanig te behandelen, dat de exponent  $k$  tot een waarde van  $k \leq 0,98$ , bij voorkeur van  $k \leq 0,95$  en in het bijzonder bij voorkeur  $k \leq 0,93$  wordt gereduceerd. Deze werkwijze wordt echter zo doorgevoerd, dat de waarde van  $k$  niet onder  
35 een waarde van 0,80, bij voorkeur niet onder de 0,85 daalt, en de luchtdoorlaatbaarheid op een waarde van ten minste 15 CU, bij voorkeur ten minste 20 CU en in het bijzonder bij voorkeur ten minste 25 CU wordt gehouden.

Zoals eerder uiteengezet, kan deze werkwijze zodanig worden uitgevoerd, dat een geschikt materiaal, in het bijzonder een filmvormend materiaal wordt aangebracht. Daarbij kan het materiaal bij voorkeur in de vorm van een oplossing of een colloïdale suspensie worden aangebracht, in het bijzonder in een drukhandeling zoals diepdruk of flexodruk, door opsproeien of door aanbrengen in de lijmpers of filmpers van een papiermachine.

Alternatief kan echter het sigarettenpapier in het genoemde deel van het oppervlak worden gestempeld of - bijvoorbeeld tussen staalcilinders - worden gecompriëerd. Als gevolg van de verdichting worden eveneens bij voorkeur kleine poriën gesloten, waardoor de waarde van de exponent  $k$  afneemt.

#### KORTE FIGUURBESCHRIJVING

Fig. 1 toont een schematische afbeelding van het verloop van de luchtstroom door een sigarettenpapier in afhankelijkheid van het drukverschil voor een sigarettenpapier met een lineair gedrag ( $k = 1$ ) en twee sigarettenpapieren met een niet-lineair gedrag ( $k_2 < k_1 < 1$ ).

#### BESCHRIJVING VAN DE VOORKEURSUITVOERINGSVORMEN

20

De hierna volgende uitvoeringsvoorbeelden dienen ter illustratie van de uitvinding.

##### Vergelijkingsvoorbeeld 1

25 Een gebruikelijk sigarettenpapier niet volgens de uitvinding met een vlakgewicht van  $25,0 \text{ g/m}^2$ , vervaardigd uit houtcelstof en met een vulstofaandeel van 30,2 gew.-% kalk en geïmpregneerd met 1 gew.-% trikaliumcitraat heeft een gespecificeerde luchtdoorlaatbaarheid van 125 CU. De exponent  $k$ , gemiddelde van 10 metingen doorgevoerd volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm bedraagt 0,9981 bij een standaardafwijking van 0,0038.

30

##### Vergelijkingsvoorbeeld 2

35 Een gebruikelijk sigarettenpapier niet volgens de uitvinding met een vlakgewicht van  $28,0 \text{ g/m}^2$ , vervaardigd uit houtcelstof en met een vulstofaandeel van 33,7 gew.-% kalk en geïmpregneerd met 1 gew.-% trikaliumcitraat heeft een gespecificeerde luchtdoorlaatbaarheid van 75 CU. De exponent  $k$  als gemiddelde over 10 metingen doorgevoerd volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige

uitsnede van 2 mm bij 15 mm bedraagt 0,9968 bij een standaardafwijking van 0,0066.

#### Vergelijkingsvoorbeeld 3

- 5 Een gebruikelijk sigarettenpapier niet volgens de uitvinding met een vlakgewicht van 25,5 g/m<sup>2</sup>, vervaardigd uit een vlascelstof en met een vulstofaandeel van 24,8 gew.-% kalk en geïmpregneerd met 1,15 gew.-% trikaliumcitraat heeft een gespecificeerde luchtdoorlaatbaarheid van 55 CU. De exponent k, als gemiddelde over 10 metingen doorgevoerd volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige
- 10 uitsnede van 2 mm bij 15 mm bedraagt 0,9972 bij een standaardafwijking van 0,0061.

#### Vergelijkingsvoorbeeld 4

- 15 Een gebruikelijk sigarettenpapier niet volgens de uitvinding met een vlakgewicht van 25,5 g/m<sup>2</sup>, vervaardigd uit houtcelstof en met een vulstofaandeel van 27,5 gew.-% kalk en geïmpregneerd met 0,85 gew.-% van een uit de massa betreffende 1:1 mengsel uit trinatrium- en trikaliumcitraat heeft een gespecificeerde luchtdoorlaatbaarheid van 19 CU. De exponent k, als gemiddelde van 10 metingen doorgevoerd volgens ISO 2965:2009 met ene Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij
- 20 15 mm bedraagt 0,9989 bij een standaardafwijking van 0,0037.

Vergelijkingsvoorbeelden 1-4 tonen, dat gebruikelijk sigarettenpapier over het gezamenlijk bereik van de technische voorkeurs luchtdoorlaatbaarheid en onafhankelijk van de keuze van de celstof of het vulstofgehalte in het algemeen een exponent k tussen 0,99 en 1,00 heeft.

- 25 Tegengesteld hieraan zijn papieren volgens de uitvinding, die allen exponenten k onder dit bereik vertonen.

- In de volgende uitvoeringsvoorbeelden 1-6 wordt telkens een filmvormende samenstelling met een Labordrukinrichting van het merk Erichsen, model K Printing Proofer, serienummer
- 30 87772 op het sigarettenpapier overgebracht. Om het effect volgens de uitvinding te bereiken, wordt de snelheidsinstelling op het maximum, stand 10, en eveneens het rakel op maximale aandrukdruk ingesteld. Ook bij de tegendrukcilinder wordt een zeer hoge of de maximaal mogelijke (uitvoeringsvoorbeeld 4) aandrukdruk gekozen. Experimenten hebben aangetoond, dat het voor het verwezenlijken van de uitvinding onder andere ook op deze extreme instellingen van de Labordrukinrichting aankomt. De drukplaat heeft een etsing van 100 lijnen per
- 35 duim.

#### Uitvoeringsvoorbeeld 1

Het sigarettenpapier uit vergelijkingsvoorbeeld 2 wordt met een filmvormende samenstelling, concreet een waterige oplossing met 0,5 gew.-% van een carboxmethylcellulose, Blanose® CMC 7MCF, over het volle oppervlak met de Labordrukinrichting bekleed. Het papier wordt na het bekleden gedroogd en het aanbrengmengsel door meting van het vlakgebied volgens ISO 536 voor en na het bekleden, op 1,04 g/m<sup>2</sup> bepaald. De luchtdoorlaatbaarheid en de exponent k worden volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm 10 maal gemeten en het gemiddelde bepaald. Het gemiddelde van de luchtdoorlaatbaarheid bedraagt 70,0 CU, het gemiddelde van de exponent k bedroeg nog slechts 0,974 bij een standaardafwijking van 0,0028.

#### Uitvoeringsvoorbeeld 2

15

Het sigarettenpapier uit vergelijkingsvoorbeeld 2 wordt met een filmvormende samenstelling, concreet een waterige, colloïdale suspensie met 1,0 gew.-% van een kationische zetmeel, Cationamyl®, over het volle oppervlak met de Labordrukinrichting bekleed. Het papier wordt na het bekleden gedroogd en het aanbrengmengsel door meting van het vlakgewicht volgens ISO 536 voor en na het bekleden, op 1,57 g/m<sup>2</sup> bepaald. De luchtdoorlaatbaarheid en de exponent k worden volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm 10 maal gemeten en het gemiddelde bepaald. Het gemiddelde van de luchtdoorlaatbaarheid bedroeg 53,7 CU, het gemiddelde van de exponent k bedroeg nog slechts 0,972 bij een standaardafwijking van 0,0026.

#### Uitvoeringsvoorbeeld 3

Het sigarettenpapier uit vergelijkingsvoorbeeld 2 wordt met een filmvormende samenstelling, concreet een waterige oplossing uit 0,5 gew.-% van een carboxmethylcellulose, Blanose® CMC 7MCF, en een bijmenging van 5,0 gew.-% kalk over het oppervlak middels de Labordrukinrichting bekleed. Het papier wordt na het bekleden gedroogd en het aanbrengmengsel door meten van het vlakgewicht volgens ISO 536 voor en na het bekleden, op 1,60 g/m<sup>2</sup> bepaald. De luchtdoorlaatbaarheid en de exponent k worden volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm 10 maal gemeten en het gemiddelde bepaald. Het gemiddelde van de luchtdoorlaatbaarheid bedraagt 46,8 CU, het gemiddelde van de Exponent k bedraagt nog slechts 0,937 bij een standaardafwijking van 0,0036.

#### Uitvoeringsvoorbeeld 4

Het sigarettenpapier uit vergelijkingsvoorbeeld 2 wordt met een filmvormende samenstelling, concreet een waterige oplossing uit 0,5 gew.-% van een carboxymethylcellulose, Blanose® CMC 7MCF, en een bijmengsel van 5,0 gew.-% Kalk over het volle oppervlak middels een Labordrukinrichting bekleed. Het papier wordt na het bekleden gedroogd en het aanbrengmengsel door meten van het vlakgewicht volgens ISO 536 voor en na het bekleden, op 1,46 g/m<sup>2</sup> bepaald. De luchtdoorlaatbaarheid en de exponent k worden volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm 10 maal gemeten en het gemiddelde bepaald. Het gemiddelde van de luchtdoorlaatbaarheid bedraagt 48,7 CU, het gemiddelde van de exponent k bedraagt nog slechts 0,898 bij een standaardafwijking van 0,0052.

#### 15 Uitvoeringsvoorbeeld 5

Het sigarettenpapier uit vergelijkingsvoorbeeld 1 wordt na het vervaardigen volgens uitvoeringsvoorbeeld 2 behandeld. Het aanbrengmengsel wordt door meting van het vlakgewicht volgens ISO 536 voor en na het bekleden, op 1,20 g/m<sup>2</sup> bepaald. De luchtdoorlaatbaarheid en de exponent k worden volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige uitsparing van 2 mm bij 15 mm 10 maal gemeten en het gemiddelde bepaald. Het gemiddelde van de luchtdoorlaatbaarheid bedraagt 82,5 CU, het gemiddelde van de exponent k nog slechts 0,961 bij een standaardafwijking van 0,0043.

#### 25 Uitvoeringsvoorbeeld 6

Het sigarettenpapier uit vergelijkingsvoorbeeld 1 wordt na het vervaardigen volgens uitvoeringsvoorbeeld 4 behandeld. Het aanbrengmengsel wordt door meten van het vlakgewicht volgens ISO 536 voor en na het bekleden, op 1,56 g/m<sup>2</sup> bepaald. De luchtdoorlaatbaarheid en de exponent k worden volgens ISO 2965:2009 met een Borgwaldt A10 meetinrichting en een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm 10 maal gemeten en het gemiddelde bepaald. Het gemiddelde van de luchtdoorlaatbaarheid bedraagt 82,5 CU, het gemiddelde van de exponent k bedraagt nog slechts 0,826 bij een standaardafwijking van 0,0064.

35

De hierboven beschreven uitvoeringsvoorbeelden tonen aan, dat de exponent k op de beschreven wijze op waardes ver onder 0,98 kan zakken, zonder dat de luchtdoorlaatbaarheid volgens ISO 2965 dramatisch afneemt. De waargenomen afname in de luchtdoorlaatbaarheid

volgens ISO 2965 laat zich door een verhoogde uitgangsdorlaatbaarheid in het basispapier, bijvoorbeeld door een geringere maling, compenseren. De gebruikte filmvormende samenstellingen leiden niet tot merkbare smaakbeïnvloeding van de rook vergeleken met het basispapier en tot geen wezenlijke chemische verandering van de rook maar - bij drukverschillen

5 onder 1,0 kPa, die bij normaal roken gewoonlijk optreden - alleen tot een voordelige verdunning in vergelijking met een gebruikelijk sigarett papier met gelijke doorlaatbaarheid volgens ISO 2965 en een exponent  $k$  van ongeveer 1.

## CONCLUSIES

1. Sigarettenpapier, dat ten minste over een gedeelte van zijn oppervlak de volgende eigenschappen heeft:

5

- geen kunstmatige perforatie,
- de luchtdoorlaatbaarheid bedraagt ten minste 15 CU, bij voorkeur ten minste 20 CU, en in het bijzonder bij voorkeur ten minste 25 CU, en
- voor de exponent  $k$ , gemeten met een meetkop met een rechthoekige opening van

10

2 mm bij 15 mm, volgens ISO 2965:2009, die gedefinieerd is als

$$k = \frac{\lg(Q_1/Q_2)}{\lg(p_1/p_2)}, \text{ met}$$

$Q_1$ : luchtstroom door het papier bij een drukverschil  $p_1 = 1,00$  kPa

$Q_2$ : luchtstroom door het papier bij een drukverschil  $p_2 = 0,25$  kPa,

geldt:

15

$k \leq 0,98$ , bij voorkeur  $k \leq 0,95$  en in het bijzonder bij voorkeur  $k \leq 0,93$ , en  
 $k \geq 0,8$ , bij voorkeur  $k \geq 0,85$ .

2. Sigarettenpapier volgens conclusie 1, waarbij het genoemde deel ten minste 30%, bij voorkeur ten minste 50% en in het bijzonder bij voorkeur ten minste 70% van het totaal oppervlak bedraagt.

20

3. Sigarettenpapier volgens een of meer van de voorgaande conclusies, welke in het genoemde deel van zijn oppervlak met een materiaal, in het bijzonder een filmvormend materiaal bekleed of behandeld is, waarvan het mengsel  $2,0$  g/m<sup>2</sup>, bij voorkeur  $1,5$  g/m<sup>2</sup> met betrekking tot het behandelde oppervlak niet overstijgt.

25

4. Sigarettenpapier volgens een of meer van de voorgaande conclusies, waarbij het genoemde materiaal door een of meerdere van de volgende materialen wordt gevormd: zetmeel, een zetmeelderivaat, in het bijzonder geoxideerde zetmeel, een cellulosederivaat, in het bijzonder carboxymethylcellulose, guar, pectine of polyvinylalcohol.

30

5. Sigarettenpapier volgens een of meer van de voorgaande conclusies, waarbij de exponent  $k$  in het genoemde deel van het oppervlak varieert, zodanig, dat deze zich over de lengte van een daaruit vervaardigbare sigaret verandert.

35

6. Sigarettenpapier volgens conclusie 5, waarbij het genoemde deel van het oppervlak een eerste en een tweede deelgebied heeft, waarvan het eerste deelgebied bij een daaruit

vervaardigbare sigaret dichter bij het mondstuk van die sigaret ligt dan het tweede, waarbij de exponent  $k$  in het eerste deelgebied kleiner is dan in het tweede deelgebied.

5 7. Sigarettenpapier volgens conclusie 5 of 6, waarbij markeringen zijn voorzien, die met het genoemde deel van het oppervlak geïndexeerd zijn.

8. Sigarettenpapier volgens een of meer van de voorgaande conclusies, waarvan het vlakgewicht tussen  $10 \text{ g/m}^2$  en  $60 \text{ g/m}^2$ , bij voorkeur tussen  $20 \text{ g/m}^2$  en  $35 \text{ g/m}^2$  bedraagt.

10 9. Sigarettenpapier volgens een of meer van de voorgaande conclusies, dat verder een vulstof omvat, in het bijzonder calciumcarbonaat, magnesiumoxide of aluminiumhydroxide, waarbij het massa-aandeel van de vulstof 10-45 gew.-%, bij voorkeur 20-45 gew.-%, en in het bijzonder bij voorkeur 30- 45 gew.-% bedraagt.

15 10. Sigarettenpapier volgens een of meer van de voorgaande conclusies, dat verder ten minste een brandzout omvat, waarbij het een of meer van de volgende zouten betreft: een citraat, in het bijzonder trinatrium- en/of trikaliumcitraat, een malaat, een tartraat, een acetaat, een nitraat, een succinaat, een fumarat, een gluconaat, een glycolaat, een lactaat, een oxylaat, een salicylaat, een  $\alpha$ -hydroxycaprylaat en/of een fosfaat.

20

11. Sigaret met een tabakstreng en een sigarettenpapier volgens een of meer van de conclusies 1 tot en met 10, dat de tabakstreng omhult.

25 12. Werkwijze voor het vervaardigen van een sigarettenpapier volgens een of meer van de conclusies 1 tot en met 10, met de volgende stappen:

- vervaardigen van een basispapier,
- behandelen van ten minste een deel van het oppervlak van het basispapier zodanig, dat de exponent  $k$ , gemeten met een meetkop met een rechthoekige uitsnede van 2 mm bij 15 mm, volgens ISO 2965:2009, gedefinieerd als

30

$$k = \frac{\lg(Q_1/Q_2)}{\lg(p_1/p_2)},$$

zodanig wordt gereduceerd, dat geldt:

$k \leq 0,98$ , bij voorkeur  $k \leq 0,95$  en in het bijzonder bij voorkeur  $k \leq 0,93$ , en

35

$k \geq 0,8$ , bij voorkeur  $k \geq 0,85$ ,

onder behoud van een luchtdoorlaatbaarheid van ten minste 15 CU, bij voorkeur ten minste 20 CU, en in het bijzonder bij voorkeur ten minste 25 CU.

5 13. Werkwijze volgens conclusie 12, waarbij de stap van het behandelen van ten minste het genoemde deel van het oppervlak van het sigarettenpapier met een aanbrengen van een materiaal, in het bijzonder een filmvormend materiaal omvat, waarbij het materiaal bij voorkeur uit een of meerdere van de volgende materialen is gevormd: zetmeel, een zetmeelderivaat, in het bijzonder geoxideerde zetmeel, een cellulosederivaat, in het bijzonder carboxymethylcellulose, guar, pectine of polyvinylalcohol.

10

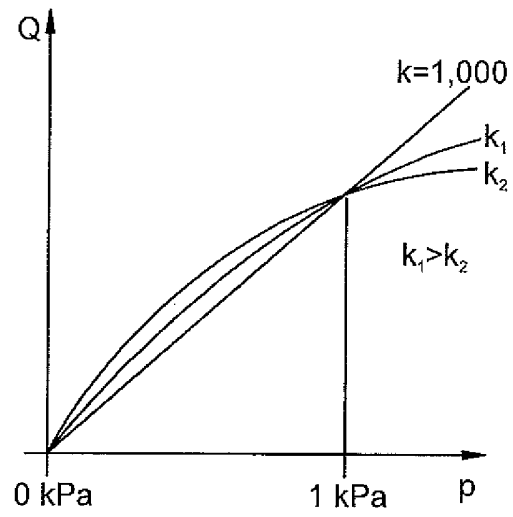
14. Werkwijze volgens conclusie 13, waarbij het materiaal in de vorm van een oplossing of een colloïdale suspensie wordt aangebracht, in het bijzonder door een drukhandeling zoals diepdruk of flexodruk, door opspuiten of door aanbrengen in de lijmpers of filmpers van een papiermachine.

15

15. Werkwijze volgens conclusie 13, waarbij de stap van het behandelen van ten minste het genoemde deel van het oppervlak van het sigarettenpapier een stap met drukken of van het comprimeren van het papier omvat.

20

16. Werkwijze volgens een of meer van de conclusies 12 tot en met 15, waarbij de stap van het behandelen van ten minste het genoemde deel van het oppervlak van het sigarettenpapier zodanig is uitgevoerd, dat de verhouding van het aantal grotere poriën ten opzichte van kleinere poriën in het sigarettenpapier wordt verhoogd.



**Fig. 1**