NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO (11) **300871** (13) B1

(51) Int Cl[6] A 24 D 1/00

Patentstyret

(21) Søknadsnr	941760	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	10.09.93, PCT/US93/08453
(22) Inng. dag	10.05.94	(85) Videreføringsdag	10.05.94
(24) Løpedag	10.09.93	(30) Prioritet	11.09.92, US, 943747
(41) Alm. tilgj.	11.07.94		
(45) Meddelt dato	11.08.97		

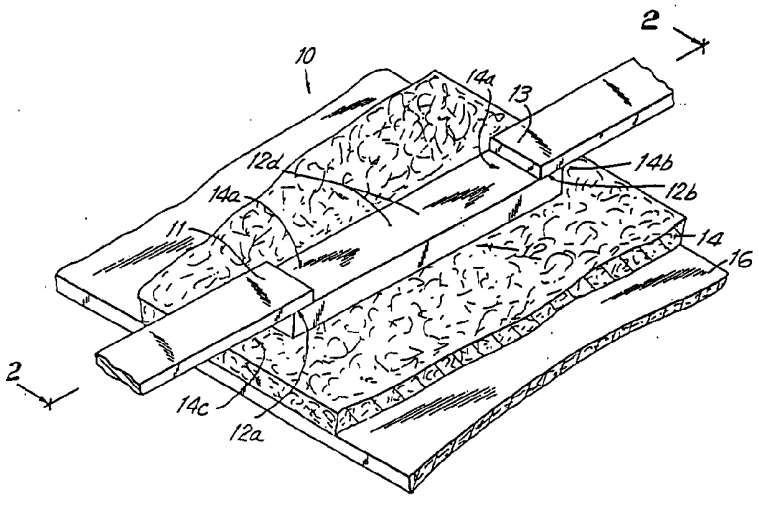
(73) Patenthaver Philip Morris Products Inc, 3601 Commerce Road, Richmond, VA 23234, US
(72) Oppfinner Mary Ellen Counts, Richmond, VA, US
Susan E. Wrenn, Chesterfield, VA, US
(74) Fullmektig Onsagers Patentkontor AS, 0103 OSLO

(54) Benevnelse **Tobakksaromaenhet for elektriske røkeartikler**

(56) Anførte publikasjoner US 5093894, US 4893639

(57) Sammendrag

En aromagenereringsenhet (10) er anordnet for bruk i en artikkel for å levere et aromaholdig stoff til en bruker, idet artikkelen har elektriske varmeanordninger (12) anordnet i et hulrom. Den aromagenererende enhet (10) innbefatter en fibrøs karbonmatte (16) og aromagenererende medium (14) anordnet på matten (16) for å skaffe effektiv generering av aromaholdig stoff. Karbonmatten (16) innbefatter karbonfibre som er fremstilt av en forløper valgt blant gruppen bestående av rayon, bek og polyakrylonitril. Det skaffes også en aromagenererende artikkel som innbefatter den aromagenererende enhet.



Oppfinnelsen angår en tobakksaromaenhet til bruk i en røkeartikkel for å levere et tobakksaromastoff til en bruker, hvor artikkelen har en elektrisk varmeanordning anordnet i et hulrom, hvor tobakksaromaenheten omfatter en fibrøs matte med en første overflate og en annen overflate, hvor matten er innrettet til å anordnes i et område tilstøtende en elektrisk oppvarmingsanordning og tobakksaromamediet er anordnet på den første overflate av matten, hvor en respektive andel av tobakksaromamediet i varmeoverføringsforhold til varmeanordningen varmes opp når den elektriske oppvarmingsanordning aktiveres, og genererer en forhåndsbestemt mengde tobakksaromastoff for levering til røkeren.

En elektrisk oppvarmet røkeartikkel er beskrevet i det til søkerne overdratte US PS nr. 5 060 671 som det her skal henvises til i sin helhet. Dette patent beskriver en elektrisk oppvarmet røkeartikkel som er utstyrt med et uttagbart sett av elektriske varmeelementer hvor det på hvert er anordnet en individuell sats av tobakksaromamedium inneholdende f.eks. tobakk eller tobakksderivert materiale. Den avtagbare varme/aromaenhet er tilpasset en mer eller mindre permanent enhet som inneholder en elektrisk energikilde såsom et batteri eller kondensator, såvel som kontrollkretser for å pådra varmeelementene som reaksjon på et drag på en røkeartikkel eller inntrykking av en manuell bryter. Kretskombinasjonen er utført slik at minst én, men mindre enn alle varmeelementene pådras for hvert drag, slik at et forhåndsbestemt antall drag som hvert inneholder en forhåndsutmålt mengde tobakksaromastoff, leveres til brukeren. Kretskombinasjonen forhindrer også foretrukket pådrag av en bestemt varmeelement mer enn én gang for å forhindre overheting av tobakksaromamediet på dette og følgelig dannelse av uønskede forbindelser som gir en bismak.

I en slik røkeartikkel er varmeelementene anordnet langs det forbrukte tobakksaromamedium. Dette resulterer i økte kostnader for røkeren som må kjøpe nye varmeelementer med hver etterfylling av tobakksaromamedium. Mengden av materiale som må fjernes blir også større når varmeelementene må kastes.

Når varmeelementene kan kastes, må de i tillegg etter sin art kunne tas ut. Følgelig vil det under tiden være altfor stor kontaktmotstand hos forbindelsen hvormed de uttagbare varmelementer er elektrisk forbundet med den elektriske energikilde, noe som resulterer i øket kraftforbruk. Videre må forbindelsen være konstruert for å tåle gjentatt innsetting av nye varmelementer etter hver gangs bruk.

Når varmeelementene kan tas ut, kan også varmeelementets elektriske motstand variere fra varmelement til varmelement, noe som resulterer i variasjoner i strømforbuket som i sin tur kan føre til variasjoner i temperaturen. Da det er temperaturen hvortil tobakksaromamediet oppvarmes som bestemmer karakteristikkene for tobakksaromastoffet, vil disse karakteristikkene også variere.

De ovenfor omtalte ulemper forbundet med US-PS nr 5 060 671 tas hånd om med den samtidig søkte og til samme søker overdratte US patentsøknad serienr. 07/666 925, søkt 11. mars 1991, nå henlagt til fordel for "filewrapper continuation" søknad serie nr. 08/012 799 søkt 2. februar 1993 som det her skal henvises til i sin helhet. Denne søknad beskriver en elektrisk oppvarmet røkeartikkel som har gjenbrukbare varmelementer og et engangsparti for tobakksaromagenerering. Engangspartiet innbefatter foretrukket et aromasegement og et filtersegment, feste ved hjelp av et plugghylster eller andre festeanordninger.

En ulempe med gjenbrukbare varmelementer er at restaerosol kan avsette seg og kondensere på varmeelementene og andre permanente konstruksjonskomponenter i røkeartikkelen, noe som resulterer i dannelse av uønskede aerosolkomponenter hvis restaerosolet gjenoppvarmes etter at et nytt engangs tobakksaromamedium er satt inn i artikkelen. En slik rest er betegnet som "festemiddelforurensning".

Ulempene forbundet med kondensert restaerosol er gjenstand for den samtidig søkte og til samme søker overførte US patentsøknad serie nr. 07/943 504 (PM-1550), inngitt samtidig med den foreliggende og som det her skal henvises til i sin helhet. Denne søknaden beskriver en elektrisk røkeartikkel med et permanent varmeelementfeste og en utagbar tobakksaromaenhet for å levere en tobakksaromastoff til brukeren. Varmelementfestet og tobakksaromaeneheten er utført og innrettet for å forhindre kondensasjon av aerosol på visse komponenter, slik at genereringen av uønskede aerosolkomponenter minimeres.

Uansett om en røkeartikkel benytter engangs- eller permanente elektriske varmelementer, er det ønskelig at varmeelementene er i stand til å nå en arbeidstemperatur på mellom ca. 200°C og ca. 700°C når de befinner seg i kontakt med tobakksaromamediumet med minimum elektrisk energitilførsel. Slike arbeidstemperaturer er i stand til effektivt å generere tobakksaromastoffer.

Det er også ønskelig at røkeartikkelen minimerer genereringen av uønskede aromaer og oppvarmingen av aromamateriale som ikke er tobakk.

Det er videre ønskelig at tobakksaromamaterialet i røkeartikkelen genererer store mengder aerosol og aromastoffer med et minimum av elektrisk energitilførsel.

Det er en hensikt med denne oppfinnelse å skaffe en røkeartikkel som benytter engangs eller permanente elektriske varmeelementer, hvor varmeelementene er i stand til å nå en arbeidstemperatur på mellom ca. 200°C og ca. 700°C når de befinner seg i termisk kontakt med tobakksaromamediet med minimum elektrisk energitilførsel. Slike arbeidstemperaturer er i stand til effektivt å generere tobakksaromastoffer.

Det er også en hensikt med denne oppfinnelse å skaffe en røkeartikkel som minimerer dannelsen av uønskede aromastoffer og oppvarming av aroma-materialer som ikke er av tobakk.

Det er en ytterligere hensikt med denne oppfinnelse at tobakksaromamaterialet til røkeartikkelen genererer store mengder aerosol og aromastoffer med minimum elektrisk energitilførsel.

De ovennevnte og andre hensikter og fordeler med den foreliggende oppfinnelse oppnås ved hjelp av de kjennetegnende trekk i de vedlagte krav.

Yterligere trekk og utførelsesformer vil fremgå ved betraktning av den følgende detaljerte beskrivelse tatt i samband med den ledsagende tegning, hvor like henvisningsbetegnelser overalt refererer til like deler.

Fig. 1 viser et delvis fragmentert perspektivriss av en første utførelse av en tobakksaromaenhet i henhold til denne oppfinnelse;

Fig. 2 viser et tverrsnitt av tobakksaromaenheten på fig. 1, sett langs linje 2-2 på fig. 1;

Fig. 3 viser et delvis fragmentert perspektivriss av en annen utførelse av en tobakksaromaenhet i henhold til denne oppfinnelse;

Fig. 4 viser et tverrsnitt av tobakksaromaenheten på fig. 3, sett langs linje 4-4 på fig. 3;

Fig. 5A-5D viser forskjellige monteringskonfigurasjoner for varmeelementet i henhold til den foreliggende oppfinnelse;

Fig. 6 viser et diagram som gjengir barriereoverflatens topptemperatur med hensyn på varmeelementets energitilførsel for forskjellige barrieretyper;

Fig. 7 og 8 viser diagrammer som gjengir vekttapet med hensyn på initial sammensatt basisvekt for testkjøringer med energitilførsler til varmeelementet på hhv. 16,3 ws. og 18,0 ws.; og

Fig. 9 og 10 viser grafer som gjengir prosent vekttap for tobakk med hensyn på beregnet oppvarmet vekt for testkjøringene på hhv. fig. 7 og 8.

Tobakksaromaenheten i henhold til foreliggende oppfinnelse innbefatter tobakksaromamateriale anordnet på overflaten av en fibrøs matte som sørger for effektiv generering av tobakksaromastoff. En røkeartikkel som innbefatter tobakksaromaenheten ifølge den foreliggende oppfinnelse kan for eksempel benyttes til å simulere en sigarett, I et slikt tilfelle ville tobakksaromamaterialet være et materiale som inneholdt tobakk eller tobakksderivater.

I samsvar med oppfinnelsen innbefatter en røkeartikkel foretrukket én eller flere elektriske varmeelementer, én eller flere tobakksaromaenheter i henhold til den foreliggende oppfinnelse, ett eller flere filtre, en elektrisk energikilde og kontrollkretser for å levere energi til varmeelementene i artikkelen i en passende sekvens som reaksjon på manuelt pådrag eller dragindusert pådrag. Artikler hvori tobakksaromaenheten i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan inngår, er beskrevet i den ovenfor innbefattede og til samme søker overførte US PS nr. 5 060 671, US patentsøknad serienr. 07/666 926, US patentsøknad serienr. 08/012 799 og US patentsøknad serienr. 07/943 504 (PM-1550).

I samsvar med den foreliggende oppfinnelse kan varmelementene til bruk med tobakksaromaenheten være engangs eller permanente. Uansett om varmeelementene er permanente eller engangs, kan tobakksaromamaterialet være ethvert materiale som frigjør aromaen når det varmes opp. Slike materialer innbefatter kontinuerlige ark, skum, gel eller støpte slurrier (innbefattet sprøyteavsatte slurrier) som kan eller ikke kan inneholde tobakk eller tobakksavledete materialer.

Tobakksaromamaterialene kan innbefatte forskjellige mengder og kombinasjoner av tobakksblandinger, fuktighetsbevarere, aromastoffer, gummitilsetninger eller andre bindemidler. Det er ønskelig at tobakksaromamaterialer inneholder en aerosolforløper for å tilføre aromastoffet til tobakken som en aerosol, slik at når røkeren blåser ut tobakksaromastoffet, kan den synlige kondenserte aerosol etterligne utseendet av sigarettrøk.

I tillegg til tobakksaromamaterialet innbefatter tobakksaromaenheten i henhold til den foreliggende oppfinnelse en fibrøs karbonmatte som sørger for effektiv generering av tobakksaromastoff. Slik det vil bli omtalt mer detaljert nedenfor, benyttes den fibrøse karbonmatte enten som en bærer for konstruktivt å understøtte tobakksaromaterialet eller som en barriere for å minimere uønsket aromagenerering eller begge deler.

Uansett om den fibrøse karbonmatte benyttes som en bærer eller barriere, er den fremstilt av en rekke karbonfibre som er sammenfestet for å danne en matte. Den fibrøse karbonmatte i henhold til den foreliggende oppfinnelse har egenskaper som konstruksjonsstyrke og termiske stabilitet ved høye temperaturer og lav basisvekt. Disse trekk ved den foreliggende oppfinnelse skyldes karbonfibrene som matten er laget av.

Den fibrøse karbonmatte i henhold til den foreliggende oppfinnelse kan fresmtilles ved hjelp av en rekke metoder. For eksempel kunne karbonfibrene veves sammen for å danne en matte bestående av hovedsakelig en grunnmasse av fibre. Mer foretrukket er karbonfibrene anvendt i den foreliggende oppfinnelse sammenfestet ved bruk av et bindemiddel slik at det ble dannet en ikke-vevet matte bestående av hovedsakelig en grunnmasse av fibrene. I tillegg kunne karbonfibrene være innbefattet i andre vertsgrunnmasser slik at fibrene modifiserte egenskapene til vertsgrunnmassen. I den siste utførelse benyttes karbonfibre for å gi termisk stabilitet og konstruksjonsstyrke ved høye temperaturer til vertsgrunnmassen hvor karbonfibrene er innbefattet.

I henhold til den foreliggende oppfinnelse er karbonfibrene sammensatt hovedsakelig av karbon. Slike fibre dannes ved å karbonisere et karbonfiberforløpermateriale valgt fra gruppen bestående av rayon, bek og mer foretrukket polyakrylonitril (PAN). Karboniseringen av slike forløpere resulterer i en karbonfiber som enten er rayon-basert, bek-basert eller polyakrylonitril-basert, avhengig av forløpermaterialet benyttet til å fremstille fiberen. Selv om karakteristikken

til den spesielle type karbonfiber i noen grad avhenger av forløpermaterialet og prosessen benyttes til å produsere det, er karbonfibrene generelt kjennetegnet av høy karboninnhold (vanligvis overskrider det ca. 90%), moderat fleksibilitet, termisk - og i en stor grad kjemisk - treghet og god termisk og elektrisk ledningsevne.

Uansett om karbonfibrene er rayon-, bek- eller poyakrylonitril-basert, kan bindemiddelet benyttes til å danne en matte bestående hovedsakelig av en grunnmasse av fibrene og som kan være enhver type bindemiddel som tillater dannelse av en matte og som er egnet til bruk i røkeartikler (dvs. som har akseptable subjektive egenskaper). Noen bindemidler som har disse foretrukne kjennetegn innbefatter polyvinyl-alkohol (PVA), sukker, stivelser og modifiserte stivelser, alginater, cellulosebaserte klebestoffer og kunstig eller naturlig gummi såsom konjakmel, pektin og guargummi. Det vil være innlysende at andre bindemidler også kunne benyttes. F.eks. kunne høyfibrillerte massefibre, hvor bindingen generelt er mekanisk eller tobakks-slurrybaserte bindere benyttes. Foretrukket omfatter binderen fra 3% til 6% av den totale basisvekt av matten, selv om prosenter over eller under dette område også kunne benyttes.

Hvis fibrene i henhold til den foreliggende oppfinnelse er innbefattet i en annen vertsmatrise slik at egenskapene til verten modifiseres, bør grunnmassen tillate dannelse av en matte som er egnet til bruk i røkeartikler (dvs. har akseptable subjektive egenskaper). Noen vertsgrunnmasser som har disse foretrukkede kjennetegn innbefatter cellulosebaserte grunnmasser såsom papir eller papirlignende grunnmasser som tekstildukgas. I tillegg kunne tobakksbaserte grunnmasser også benyttes. Det vil være innlysende at andre vertsgrunnmasser også kunne benttes (f.eks. relativt fuktighets- og varmebestandige geler eller bindemiddelsjikt såsom kalsiumbehandlete alginater).

Uansett typen av vertsgrunnmasse benyttet, kan fibrene i henhold til den foreliggende oppfinnelse innbefattes i denne med vektprosenter på inntil 100%. Om det nødvendig ved høyere vektprosenter, kan bindemidler tilsvarende de omtalt ovenfor være innbefattet i matten for å lette fiberbindingen.

Uansett om fibrene benyttes til å danne sin egen matte eller innbefattet i en annen vertsgrunnmasse, har fibrene foretrukket en diameter fra ca. 7 μm til ca. 30 μm. Foretrukket har fibrene en lengde som gjør at den fibrøse matte kan motstå behandlingen som er nødvendig for å innbefatte matten i en røkeartikkel.

Uansett om fibrene benyttes til å danne sin egen matte eller om de innbefattes i en vertsgrunnmasse, skal den resulterende fibrøse matte således foretrukket være i stand til å motstå typiske behandlings-strekkbelastninger på inntil 35 til 40 N/m (som bestemt av strekkspenningsforsøk med matter 2,5 cm brede og 15 cm lange i retningen av påkjenningen ved en stigningsrate på ca. 2,54 cm/min).

Hvis fibrene er innbefattet i vertsgrunnmassen, vil det være innlysende for fagfolk at den foretrukne fiberlengde kan avhenge av typen av vertsgrunnmasse hvori fiberen er innbefattet og vektprosenten av de tilsatte fibre. Hvis fibrene bindes sammen for å danne sin egen fibrøse matte for bruk i en røkeartikkel som vist i den ovenfor innbefattede US patentsøknad serinr. 07/943 504 (PM-1550), så skulle den foretrukkede matte, uansett lengden av fibrene, ha en tykkelse i området fra ca. 0,05 mm til ca. 0,11 mm og ha en karbonfiber komponent basisvekt i området fra ca. 6 g/m^2 til ca. 12 g/m^2. Slike tykkelser og masser tillater effektiv generering av tobakksaromastoff med minimum elektrisk energi-forbruk, på grunn av reduksjonen i varmetap til aromamaterialer som ikke er av tobakk. En matte som har en spesifisert tykkelse og karbonfiber-basisvekt er sterkt nok til å bære tobakksaromamaterialet, men likevel tynt og lett nok slik at det ikke virker som en vesentlig kjølelegeme. Det vil være innlysende for fagfolk at tykkelser og basisvekter utenfor det foretrukkede område også kan benyttes.

Et skjematisk riss av en første foretrukket utførelse av en tobakksaromaenhet 10 i henhold til den foreliggende oppfinnelse er vist på fig. 1 og 2. Enheten 10 omfatter et elektrisk varmeelement 12, tobakksaromamateriale 14 og en fibrøs matte 16 som benyttes som bærer for tobakksaromamaterialet 14. Elektriske forbindelser til endene 12a, 12b på varmeelementet 12 er skaffet via kontakter 11, 13 resp.

I henhold til den foreliggende oppfinnelse benttes den fibrøse matte 16 til konstruktivt å bære tobakksaromamaterialet 14. Fordelaktig har den fibrøse matte 16 lav basisvekt som ikke utgjør en stor termisk belastning for det elektriske varmeelement 12. Følgelig kan tobakksaromamaterialet 14 oppvarmes til en gitt forhåndsbestemt temperatur av varmeelementet 12 med mindre elektrisk effektforbruk enn ved høyere basisvekter.

I tillegg har, som omtalt ovenfor, den fibrøse matte 16 konstruktiv styrke og er termisk stabil ved høye temperaturer. Selv om tobakksmaterialet 14 og den

fibrøse matte 16 således kan utsettes for temperaturer mellom ca. 200°C og ca. 700°C , vil den fibrøse matte hovedsakelig beholde sin konstruktive styrke og vil derfor ikke falle fra hverandre og vil dessuten ikke bidra vesentlig til uønsket aromagenerering under drift av varmeelementet 12. Disse trekk ved den foreliggende oppfinnelse og spesielt den konstruktive styrke til den fibrøse matte 16 er spesielt viktige hvis varmeelementet 12 er et permanent varmelement mens tobakksaromamaterialet 14 og den fibrøse matte 16 er engangs. Under disse betingelser er konstruktiv styrke viktig for å tillate at tobakksaromamaterialet kan fjernes fra varmelementområdet uten å etterlate avfall.

Et ytterligere trekk ved den foreliggende oppfinnelse vist på fig. 1 og 2 er at varmeelementet 12 ikke er utsatt for store kjølelegemer og således tillater effektiv generering av tobakksaromastoff uten å kaste bort en mengde elektrisk effekt på å oppnå en forhåndsbestemt varmelementtemperatur. I samsvar med den foreliggende oppfinnelse benyttes luft til termisk å isolere varmeelementet 12 fra andre deler av tobakssaromaenheten 10 og andre deler av røkeartikkelen (ikke vist) hvori enheten 10 er innbefattet.

For eksempel er varmeelementet 12 i den foreliggende utførelse hovedsakelig flatt med to overflater 12c og 12d. Overflaten 12c står i tett varmeoverføringsforhold til tobakksaromamaterialet 14. I samsvar med den foreliggende oppfinnelse er varmeelementet omgitt av luftspalter 14a, 14b og 14c. Disse luftspaltene er definert av det geometriske arrangement av varmeelementet 12 inne i tobakksaromaenheten 10.

Spesielt er luftspalten 14a definert ved varmeelementoverflaten 12d og elektriske kontakter 11 og 13. På grunn av nærvær av luftspalten 14a som skaffer god termisk isolasjon, er varme som genereres av varmeelementer 12 ikke i stand til å forplante seg direkte i en retning bort fra tobakksaromamaterialet 14 mot luftspalten 14a. På grunn av den isolerende art av luftspalten 14a er således mindre elektrisk effekt nødvendig for å oppnå en forhåndsbestemt varmeelementtemperatur enn hva som ellers ville være tilfelle hvis varmeelementoverflaten 12d sto i direkte kontakt med bæremateriale.

I tillegg er luftspaltene 14b og 14c definert av varmelementet 12, tobakssaromamaterialet 14 og elektriske kontakter 13, 11 resp. På grunn av disse luftspaltenes isolerende art, minimeres sideveis forplantning av varme bort fra området av tobakksaromamaterialet 14 i direkte fysisk kontakt med varmeelementet 12.

Hvis luftspaltene 14b og 14c således ble erstattet av annet materiale i direkte fysisk kontakt med varmeelementet 12 eller tobakksaromamaterialet 14, ville større elektrisk effektforbruk være nødvendig for å varme varmeelementet 12 opp til en forutbestemt temperatur.

Virkningen av luftspalter, som luftspaltene 14b, 14c, for å frembringe varmeelementets effektivitet er behandlet mer detaljert i eksempel I nedenfor.

Selv om kontaktene 11, 13 som vist på fig. 1, er blitt identifisert som "elektriske kontakter", skal det forstås at at kontaktene 11, 13 også kunne representere varmeelementbærere som benyttes til konstruktivt å bære varmelementet 12. I et slikt tilfelle kunne elektriske kontakter være utført på varmeelementendene 12a, 12b ved hjelp av eventuelle andre midler som ikke er vist på fig. 1 og 2, hvis varmelementbærerne ikke var i stand til også å tjene som elektriske kontakter. Hvis bare én konstruktiv bærer er nødvendig for å bære varmeelementet 12, kunne i tillegg én av kontaktene 11, 13 vist på fig. 1 og 2 representere denne konstruktive bærer, mens den annen av kontaktene 11, 13 kunne representere en elektrisk kontakt.

Fig. 1 og 2 viser en tobakksaromaenhet hvor den fibrøse matte 16 benttes som en "bærer" for konstruktivt å bære tobakksaromamaterialet. En ulempe ved denne spesielle utførelsen når varmeelementet 12 er et permanent varmeelement, er at varmeelementet er direkte utsatt for og i fysisk kontakt med tobakksaromamaterialet. For permanent varmelementkonstruksjon, kan denne direkte eksponering resultere i uønsket aromagenerering på grunn av kondensasjon av tobakksaromastoff på permanente varmeelementer, som ved etterfølgende gjenoppvarming kan generere uønskede aromaer. For eksempel kan visse tobakksaromamaterialer ha en tendens til å hefte til varmelementet 12 etter at det er varmet opp. Slik adhesjon gjør det vanskelig å fjerne engangs-tobakksaromamaterialet fra varmeelementområdet etter varmeelementaktivering, hvis varmelementene er en permanent del av røkeartikkelen. Eventuelle rester som ikke helt fjernes, vil gjenopvarmes sammen med den nye tilførsel av tobakksaromamaterialet, noe som igjen kan bidra til uønsket aromagenerering.

En annen mer foretrukket utførelse av tobakksaromaeneheten 20 i henhold til foreliggende oppfinnelse er vist på fig. 3 og 4. Enheten 20 innbefatter et elektrisk varmeelement 12, tobakksaromamateriale 24 og en fibrøs matte 26, som igjen benyttes som en bærer for tobakksaromamaterialet 24. I motsetning til

enheten 10 som vist på fig. 1 og 2, benytter imidlertid enheten 20 også den fibrøse matte 26 som en "barriere" for å isolere varmeelementet 12 fra å være direkte utsatt for tobakksaromamaterialet 24. Ellers er tobakksaromaenheten 20 lik tobakksaromaenheten 10.

Fordi den fibrøse matte 26 adskiller varmeelementet 12 fra tobakksaroma-materialet 24, minimeres adhesjonen av materialet 24 til varmeelementet 12. Tobakksaromastoffet og aerosol som genereres av tobakksaromamaterialet 24 er dessuten mindre tilbøyelig til å avsette seg på varmeelementet 12 og derfor å generere uønskete aromaer, enn hva tilfellet ville være hvis varmeelementet 12 var direkte utsatt for tobakksaromamaterialet 24. Permeabiliteten for aerosol og andre aromastoffer gjennom den fibrøse matte 26 er en faktor som vil bestemme graden av avsetning og for genereringen av slike uønskede aromaer.

Enheten 20 er spesielt anvendelig i røkeartikkel av typen med permanent varmeelement, hvor innsatsen med tobakksaromamaterialet fjernes fra varme-elementet etter bruk. En foretrukket røkeartikkel hvor tobakksaromaenheten 20 kan være innbefattet, er beskrevet i den ovenfor innbefattede US patentsøknad serie nr. 07/943,504 (PM-1550).

Som omtalt ovenfor, kan tobakksaromamaterialet i henhold til foreliggende oppfinnelse være ethvert materiale som frigjør aromastoffet når det varmes opp. Hvis tobakksaromamaterialet er et kontinuerlig plate, kan aerosol- og aroma-generering styres selektivt i henhold til den foreliggende oppfinnelse ved å forandre basisvekten, platetettheten eller støpetykkelsen til platen. I tillegg kan aerosol- og aromagenerering også styres å øke det effektive overflateareal av tobakksaromamaterialet slik at antallet overflatesteder hvor aerosol og aroma-stoffer kan unnslippe, økes. I henhold til den foreliggende oppfinnelse kan det effektive overflateareal økes ved å danne mønster på plateoverflaten (f.eks. ved preging eller rastertrykk på overflaten). Videre kan aerosol- og aromagenerering også styres ved å øke porøsiteten av tobakksaromamaterialet slik at frigjøringen av aerosol- og aromastoffer fra tobakksaromamaterialet lettes. Dette trekk ved den foreliggende oppfinnelse kan f.eks. oppnås ved å perforere platen eller arket. De ovennevnte trekk ved den foreliggende oppfinnelse vil bli omtalt mer detaljert i eksemplene nedenfor.

Det effektive overflateareal av tobakksaromamaterialet kan også økes ved å anordne et flerlags tobakksaromamaterialsystem. For eksempel kan en tynt

bunnlag av en tobakks-slurry inneholdende en blanding av tobakk oppmalt til små størrelser, bindemidler og/eller andre ønskelige ingredienser støpes på bæreren eller barrierelaget som beskrevet nedenfor. På toppen av dette bunnlag kunne større stykker oppmalt tobakk påføres (f.eks. ved bred påstrøing eller å rulle matte/slurry-kompositten over en masse av oppmalt tobakk) og deretter delvis innleires i bunnslurrylaget i et valse- eller pressetrinn. Det resulterende flerlags aromagenererende system ville da ha stor effektiv overflate, på grunn av den delvis innlemmede oppmalte tobakk og det vil derfor ha et stort antall overflatesteder hvor aerosol og aromastoffer kan unnslippe. Denne type aromagenererende system resulterer i generering av aerosol med et minimum av spilt energi.

Hvis tobakksaromamaterialet er et skum, gel eller slurry (innbefattet sprøyteavsatt slurry), kan aerosolgenerering styres selektivt ved å forandre innholdet av oppløste midler eller sammensetningen eller ved å forandre bindemiddelsammensetningen (f.eks. gummisammensetningen). I tillegg kan påføringsmetoden også benyttes til å styre aerosol- og aromagenerering ved å variere innbefatningen av en kontrollert mengde aerosol- og aroma-dannende steder. Lettes unnslippelsen av genererte aerosoler i genererte aerosol- og aromastoffer, kan aerosol- og aromagenerering også styres selektivt. For eksempel vil en økning i porøsiteten til et skum, gel eller slurry ved en reduksjon i tetthet (f.eks. økning av konsentrasjonen av luft i skummet, gelen eller slurryen), lette unnslipping av generert aerosol og aromastoffer. Fordi påføringsmetoden kan påvirke tettheten av tobakksaromamaterialet, kan påføringen av tobakksaromamaterialet til matten i henhold til den foreliggende oppfinnelse benyttes til å styre aerosol- og aromastoffgenerering. Dette trekk ved den foreliggende oppfinnelse gjør at leveringen av aerosol og aromastoffer til en røker kan styres uten å endre innholdet eller sammensetningen av selve tobakksaromamaterialet. Videre sørger den for effektiv generering av aerosol og aromastoffer med minimum spill av energi. Disse trekk ved den foreliggende oppfinnelse vil bli omtalt mer detaljert i eksemplene nedenfor.

Eksempel I

Dette eksempel viser hvordan varmeelementbærekonstruksjonen ifølge den foreliggende oppfinnelse, som bruker luftspalter, minimerer varmetap sammenlignet med andre varmeelementbærekonstruksjoner.

Karbonelementer (10 mm x 1,5 mm x 0,51 mm med et aktivt oppvarmet overflateareal på omtrent 1,5 mm x 6-7 mm) ble oppvarmet i ett sekund ved to forskjellige energinivåer. Midlere maksimale overflatetemperaturer ble sammenlignet for fire forskjellige varmeelementmonteringsopplegg I-IV. Disse konfigurasjoner er vist henholdsvis i fig. 5A-5D. På fig. 5A ble varmeelementet ikke montert på noen bærekonstruksjon, men ble oppvarmet opp i stille luft for å sammenligne virkningen av varmetap gjennom varmebærerkonstruksjonene. På fig. 5B ble varmeelementet montert på et fast keramisk rør. På fig. 5C var varmeelementet montert på en "finger" av et slisset hult, keramisk rør hvor en sliss tilstøtende hver langside av varmeelementet. Denne konfigurasjon var ment å skulle minimere sideveis varmediffusjon bort fra varmeelementet. På fig. 5D ble varmeelementet montert på toppen av en sliss hvor hver langside av varmeelementet sto i termisk kontakt med røret, men undersiden av varmeelementet var utsatt for en luftspalte isteden for keramisk materiale. Denne konfigurasjon var ment å skulle isolere virkningen av sideveis varmediffusjon.

Gjennomsnittlige maksimum varmeelementoverflate-temperaturer og deres prosentandel av maksimum varmeelementtemperatur for konfigurasjonen på fig. 5A (dvs. ikke-opplagret varmeelement i stille luft) som en funksjon av tilført energi, er vist i tabell I:

TABELL I

BÆRESYSTEM REGISTRERT TOPPTEMPERATUR, °C

Energitilførsel 9,7 ws.	Prosent av system I	Energitilførsel 12,3 ws.	Prosent av system I
I: 681	100%	849	100%
II: 454	67%	572	67%
II: 475	70%	586	69%
IV: 619	91%	772	91%

Som vist i tabell I, var varmeelementoverflatetemperaturene for ikke-opplagrede varmelementer (fig. 5A) størst. Overflatetemperaturer for varmeelementer opplagret på et fast keramisk rør (fig. 5B) eller på keramiske bærere med materiale fjernet på hver side av varmelementet (fig. 5C) var like og vesentlig lavere enn temperaturene til ikke-opplagrede varmeelementer. I disse tilfeller stod undersiden av varmeelementene i direkte fysisk kontakt med bæremateriale. Sideveis varmeoverføring gjennom den keramiske bærer, som ble minimert på fig. 5C, var derfor ikke den vesentlige årsak til redusert varmeelementoverflate-temperaturer. Varmeelementer montert på slissene til slissede keramiske rør (fig. 5D) hadde maksimums overflatetemperaturer nær dem til de ikke-opplagrede varmeelementer, noe som bekreftet denne konklusjonen. Således var direkte varmeoverføring til bæremassen under varmeelementene en viktigere faktor enn sideveis varmeoverføring bort fra varmelementsidene.

Eksempel I illustrerer fordelen ved å benytte luftspalter i tobakksaromaenhetene beskrevet ovenfor med henvisning til fig. 1-4. Luftspalter tillater oppnåelse av høyere varmeelement-temperaturer for et gitt forhåndsbestemt elektrisk effekt-forbruk. Alternativt tillater luftspalter oppnåelse av en gitt forhåndsbestemt varmeelement-temperatur med mindre effektforbruk.

Eksempel II

Dette eksempel viser hvordan et barrieremateriale påvirker temperaturen som tobakksaromamaterialet oppnår for et gitt effektforbruk. Karbon-varmelementer (10 mm x 1,5 mm x 0,51 mm) ble opplagret på slissede keramiske rør i en konfigurasjon lik den vist på fig. 5D. Forskjellige typer barrierer ble brakt i tett termisk kontakt med den blottlagte toppflate av karbon-varmeelementene (som hadde et aktivt oppvarmet område på omtrent 1,5 mm til 6-7 mm). Temperaturene på toppoverflaten av barrierematerialene (hvor tobakksaromamaterialet

normalt ville være plassert) ble målt for forskjellige til varmeelementet tilførte energier.

Barriere "A" var sammensatt av et kontinuerlig 5 mm x 20 mm x 0,006 mm ark av aluminiumfolie (basisvekt ca. 17 g/m^2) plassert over varmeelementet slik at overhenget på hver 10 mm side av varmeelementet var omtrent 9,25 mm (dvs. barrieren var sentrert på varmeelementet med barrierens 5 mm side parallell til varmeelementets 10 mm side).

Barriere "B" var lik barriere "A", bortsett fra at den var 5 mm x 5 mm, slik at hver side av varmeelementet var udekket over en strekning på 2,5 mm.

Barriere "C" var lik barriere "A" bortsett fra at aluminiumfolien var 0,013 mm tykk (basisvekt på omtrent 34 g/m^2) isteden for 0,0065 mm.

Barriere "D" var lik barriere "A", bortsett fra at et ytterligere 0,070 papirlag ble laminert (ved bruk av natriumsilikat) til folien for å danne laminert en folie/papir-barriere med en basisvekt på omtrent 71 g/m^2 og en total tykkelse på omtrent 0,076 mm. Foliesiden av barrieren ble plassert mot varmeelementoverflaten med varmeelementets 10 mm side parallell med barrierens 5 mm side som ved bárriere "A".

Barriere "E" var lik barriere "D", bortsett fra at papirsiden av laminatet var plassert mot varmeelementoverflaten.

Barriere "F" var lik barriere "E", bortsett fra at papirlaget ble erstattet med et kontinuerlig karbonfiberpapir ved å innbefatte 9,6 g/m^2 polyakrylonitril-baserte karbonfibre i en papirgrunnmasse slik at det resulterende karbonfiberpapir hadde en total tykkelse på omtrent 0, 089 mm og en basisvekt på omtrent 33,3 g/m^2 og var sammensatt av omtrent 57 vektprosent linfibre, 14 vektprosent kalsiumkarbonat og 29 vektprosent karbonfibre. Karbonfibrene var "Panex" karbonfibre kjøpt fra Stackpole Fibers Company (i Lowell, Massachusetts), datterselskap av Stackpole Corporatopn og nå eid av Zoltek Corporation i St- Louis, Missouri.

Barriere "G" var lik barriere "E" bortsett fra at folien ikke var kontinuerlig, men periodisk avbrutt for å danne 2 mm brede aluminiumbånd adskilt med områder på 1 mm uten noen aluminiumfolie.

Fig. 6 viser maksimale barriereoverflatetemperaturer med hensyn på varmeelementets energitilførsel for barrierene "A" til "G" sammenlignet med varmeelement-temperaturen når det ikke var noe tildekking med en barriere (dvs. et nakent varmelement i stille luft). Slik det kan sees av fig. 6, vil plassering av en hvilken som helst type av barriere på toppen av et varmelement redusere overflatetemperaturen til varmelementet og således den til barrieren selv. Den samme grad av reduksjon i temperatur avhenger imidlertid av barrierematerialets art og tykkelse. Fig. 6 indikerer f.eks. at en energieffektiv barriere skulle minimere bruken av kontinuerlige varmeledende folier og tykke isolerende papir. En annen måte å tolke disse data i fig. 6 på, er at når en barriere settes inn mellom tobakksaromamaterialet og et varmeelement, vil mer varmeelementenergi måtte benyttes for å opprettholde en gitt forhåndsbestemt temperatur.

Eksempel III

Eksempel II ovenfor viste hvordan en barriere mellom et varmeelement og tobakksaromamaterialet kan redusere temperaturen hvortil tobakksaromamaterialet oppvarmes. Dette eksempel viser hvordan en slik temperatur-reduksjon lar seg overføre til reduksjoner i tobakksvekttap etter oppvarming av en tobakksplate plassert på toppen av en barriere. Vekttap kan hovedsakelig tillegges det frogjorte tobakksaromastoff som ved virkelig bruk er ment å skulle leveres til røkeren.

Som i eksempel II ble forskjellige bæretyper benyttet. Barrierene "A", "C", "D" og "F" som ble benyttet i dette eksemplet er de samme som angitt i eksempel II ovenfor.

Barriere "H" var lik barriere "A", bortsett fra at 20 mm-siden var bare 2 mm, slik at overhenget på hver side av varmeelementet var omtrent 0,25 mm istedet for 9,25 mm.

Barriere "I" var lik barriere "H", bortsett fra at aluminiumfolien var 0,013 mm tykk.

Barriere "J" var lik barriere "F", bortsett fra at aluminiumfoliearket var fjernet slik at barrieren var utelukkende et karbonfiberforsterket papir.

Barriere "K" var lik barriere "J" bortsett fra at karbonfibre ("Panex") bidrar med omtrent 19,1 g/m^2 til den totale basisvekt, og det resulterende karbonfiberpapir hadde en total tykkelse på omtrent 0,17-0,18 mm og en basisvekt på omtrent 42, 6 g/m^2 og var sammensatt av omtrent 44 vektprosent linfibre, 11 vektprosent kalsiumkarbonat og 45 vektprosent karbonfibre.

Barriere "L" var fremstilt av sigaretthylsterpapir med lav porøsitet (bestående av omtrent 64 vektprosent lin og 36 vektprosent kasliumkarbonat og med en initial basisvekt på omtrent 63 g/m^2) og som var behandlet med fosfat (fra en KH_2PO_4-oppløsning) for å skaffe en barriere med en endelig basisvekt på ca. 126 g/m^2, tykkelse på omtrent 0,15 mm og omtrent 50 vektprosent fosfatsalt.

Barriere "M" ble fremstilt av sigaretthylsterpapir med lav porøsitet (sammensatt av omtrent 67 vektprosent lin og 33 vektprosent kalsiumkarbonat og med en initial basisvekt på omtrent 47,5 g/m^2) og som ble behandlet med fosfat (fra en KH_2PO_4-oppløsning) for å skaffe en barriere med en endelig basisvekt på 73,7 g/m^2, tykkelse på omtrent 0,089 mm og omtrent 35,5 vektprosent fosfatsalt.

Barriere "N" ble fresmtilt av fosfatbehandlet sigaretthylsterpapir med lav porøsitet (bestående av omtrent 53,7 vektprosent lin, 33vektprosent kalsium-karbonat, 13,3vektprosent fosfatsalt og med en initial basisvekt på omtrent 47,5 g/m^2) og som ble belagt med en oppløsning av konjakmel og mer fosfat for å skaffe en barriere med en endelig basisvekt på omtrent 175 g/m^2, og tykkelse på omtrent 0,13 mm. Konjakmelet var av merket "Nuricol" konjakmel fra FMC Corporation, Marine Colloids Division i Philadelphia, Pennsylvania.

De ovennevnte barrierer ble plassert på varmeelementoverflaten. På toppen av barrierene ble en kontroll-tobakksplate (basisvekt 320 g/m^2, tykkelse 0,18 mm, med 1,0 g 400 mesh malt tobakk, 0,07 g glyserol og 3,3 g 2% konjakmel-oppløsning) plassert. Tobakksaromamaterialets vekttap ble målt som en funksjon av varmeelementenergitilførsel (17 ws og 22 ws.) og sammenlignet med en kontrollprøve hvor ingen barriere ble benyttet.
Tabell II viser resultatene.

TABELL II

	17 ws.		22 ws.	
Barriere	Vekttap, mg	% av kontroll	Vekttap, mg	% av kontroll
Kontroll (varme-element uten barriere)	1,6	--	2,2	--
"A"	0,8	50%	1,2	55%
"C"	0,6	38%	0,7	32%
"D"	0,3	19%	--	--
"F"	1,0	63%	--	--
"H"	1,5	94%	2,1	95%
"I"	1,2	75%	1,8	82%
"J"	1,0	63%	--	--
"K"	0,5	31%	0,8	36%
"L"	--	--	0,9	41%
"M"	--	--	1,3	59%
"N"	--	--	0,6	27%

Tabell II angir at mengden av vekttap for tobakksaromamaterialet også påvirkes av barrieretypen mellom varmeelementet og tobakksaromamaterialet. Når dataene i tabell II sammenlignes med dataene på fig. 6 konkluderes det med at vekttapet er korrelert med barriereoverflatetemperaturer. Som ventet, resulterer høyere barriereoverflatetemperaturer i høyere vekttap for tobakksaromamaterialet.

For å forbedre det papirbaserte barrieresystem i tabell II, ble en rekke overflatebelegg også påført barrierene for å bestemme deres virkning på vekttap. Slike belegg innbefattet forskjellige blandinger av: 1) natriumsilikat (formel "D", som kan fås fra PQ Corporation of Valley Forge, Pennsylvania), 2) "Cepree" (en blanding av glassfritter med smelteområder fra ca. 350°C til ca. 750°C , fås fra ICI Americas, Inc. i Wilmington, Delaware), 3) silikasolgel ("Snowtex-40", fås fra Nissan Chemical America Corporation i Tarrytown, New York), 4) en konjakmelbasert klebeoppløsning (for å feste tobakken til barrieren), 5) natri-

umkarboksymetylcellulosebasert klebestoffoppløsning, for å feste tobakken til barrieren, 6) aluminasolgel (for å redusere adhesjonen mellom barrieren og varmeelementet) og 7) Al_2O_3-pulver (for å redusere adhesjonen av barrieren til varmeelementet).

Vektdatatap for de ovennevnte typer av overflatebelagte papirbaserte barrierer ble skaffet. Generelt ble det iakttatt at sigarettpapir belagt med solgel alene hadde mindre effektive barriereegenskaper enn de samme papirer dekket med kombinasjoner av natriumsilikat og "Cepree". Imidlertid reduserte den ekstra masse av de mer effektive barrierebelegg anordnet mellom tobakksmaterialet og varmeelementet varmeoverføringen og derfor vekttapet av tobakksmaterialet. Med papirbaserte barrierer fås det et kompromiss mellom barriereeffektivitet og varmeoverføring, slik det fremgår av det større tobakkvekttap med solgelbelagte papir.

EKSEMPEL IV

Dette eksempel viser hvordan basisvekten til tobakksaromamaterialet og bindemiddeltypen benyttet i tobakksaromamaterialet påvirker tobakksvekttap etter oppvarming med forhåndsbestemt mengde elektrisk effekt.

I dette eksempel ble tobakksaromamaterialet støpt av en slurry fremstilt av 1,0 g malt tobakk, 0,1 g glycerol, 3,4 g 2% vandig konjak- eller pektinbindemiddel-oppløsning og 2 g ekstra vann. De to størrelsene av malt tobakk benyttet med den støpte slurry var: (1) "liten", svarende til oppmalt tobakk som var i stand til å gå gjennom en siktstørrelse på 200 (i det følgende betegnet som "<200 mesh" eller "liten"), eller (2) "stor", svarende til oppmalt tobakk som ikke var i stand til å gå gjennom en siktstørrelse på 200 (i det følgende betegnet som ">200 mesh" eller "stor"). Slurrier ble fremstilt med enten oppmalt tobakk av typen "stor" eller "liten", som angitt nedenfor.

Tobakksaromamaterialet/bærerkompositter ble fremstilt for testformål ved håndstøping av tobakksslurriene direkte på toppen av en fibrøs karbonmatte. Matten var en karbonfibermatte av typen 8000015 (en ikke-vevet matte bestående av polyakrylonitril-baserte fibre bundet i arkform med bruk av varmeherdet lateksbindemiddel), skaffet fra International Paper Company i Tuxedo, New York. Disse mattene hadde en total basisvekt på omtrent 9 x 10^{-3} mg/mm^2 (omtrent 85-95% var karbonfibre) og en tykkelse på omtrent 0,06 mm. Den

nominelle våte støpetykkelse av slurryen plassert på toppen av matten varierte fra ca. 0,13 mm til ca. 0,3 mm.

I tillegg til å støpe et enkelt lag av tobakkslurry på matten, ble en rekke dobbeltlags støpeprøver også fremstilt for kvantitativt å måle virkningen av tobakkspartikkelstørrelsen på aerosol- og aromagenerering. For disse bestemt prøver ble enten en 0,13 mm eller en 0,2 mm våtstøp av en tobakkslurry med "små" partikler først støpt på matten. Etter at det første lag var lufttørket, ble et annet lag av tobakkslurry med "store" partikler støpt på toppen av det første lag. Dette annet lag ble støpt til 0,13 mm slurrier med pektinbindemiddel og 0,2 mm eller 0,3 mm slurrier med konjakkbindemiddel, da de sistnevnte slurrier hadde høyere viskositeter enn sammenlignbare slurrier med pektinbindemiddel. Kompositten ble deretter lufttørket.

Kompositprøver ble skåret i 12,5 mm brede strimler med lengder lange nok til å vikles rundt hele omkretsen av en varmeelementspolefikstur. Varmeelementfiksturen innbefatter tre varmeelementer som hver hadde varmeelementoverflatedimensjoner på 12,5 mm x 1,5 mm. Strimlene ble festet mot varmeelementspolefiksturen, med karbonmattesiden mot varmeelementene i en konfigurasjon lik den vist på fig. 3 og 4 (dvs. karbonmatte benyttet både som bærer og barriere). En kraftforsyning ble benyttet til sekvensiell aktivering av de tre varmeelementene i pulser på 1 sekund. Hvert kompositstykke ble derfor varmet opp over et areal på 3 x (12,5 mm x 1,5 mm). Total prøvevekt før og etter oppvarming og derfor vekttap pr. tre varmeelementer, ble registrert.

Prøvebeskrivelser, gjennomsnittlige kompositbasisvekter og totale vekttap ved to energitilførsler til varmeelementet (16,3 Ws og 18,0 Ws) er gjengitt i tabell III. Midlere kompositbasisvekter ble bestemt for kompositstykker før individuelle teststykker ble skåret i strimler og festet til varmeelementfiksturen. I tillegg ble en annen basisvekt bestemt etter at hvert prøvestykke var varmet opp for å bestemme vekttapet etter oppvarming.

Tabell III

Prøve	Gjennomsnittlig basisvekt (mg/mm^2)	Totalt vekttap i mg 16,3 Ws	18,0 Ws
I. KONJAKBINDEMIDDEL (alle med 2 g tilsatt vann bortsett fra hvor anført):			
<200mesh/5mil	0,044	2,7, 2,9, 2,8	--
<200mesh/8mil	0,073	4,0, 4,3, 3,8	4,7, 4,8
<200mesh/12mil	0,076	4,7, 4,2, 4,5	4,7, 4,7
<200mesh/8mil ikke tilsatt vann	0,113	5,6, 4,6, 4,8	--
<200mesh/8mil +1g tilsatt vann	0,136	5,5, 5,4	6,5, 6,2, 7,3, 7,5
>200mesh/5mil	0,087	5,2, 5,5, 5,4	5,3, 6,4, 6,1
>200mesh/8mil	0,091	5,1, 5,3, 5,6, 5,5	5,8, 5,8, 5,4
>200mesh/12mil	0,122	6,0, 6,3, 6,5	7,1, 5,7, 6,2, 6,6
>200mesh/8mil ikke tilsatt vann	0,217	4,9, 4,5	5,2, 6,9, 6,5, 5,7
Dobbeltstøpt: <200mesh/8mil+ >200mesh/12mil	0,180	5,9, 6,3, 6,3	7,6, 7,2, 6,9
Dobbeltstøpt: <200mesh/8mil+ <200mesh/8mil	0,221	6,6, 5,6	--
II. PEKTINBINDEMIDDEL (alle med 2 g tilsatt vann):			
<200mesh/5mil	0,061	4,2, 4,1, 3,8	--
<200mesh/12mil	0,091	5,7, 5,1, 5,1	5,9, 5,9
>200mesh/5mil	0,106	6,4, 5,8, 6,0	6,6, 6,3, 5,9
>200mesh/12mil	0,150	6,3, 6,4, 5,8	7,8, 7,5, 7,5
Dobbeltstøpt: <200mesh/5mil+ >200mesh/5mil	0,117	5,6, 5,3, 6,3, 5,9	6,2, 6,2, 5,9

Generelt viser tabell III at absolutte vekttap var lavere for prøver med initialt lav basisvekt uansett bindemiddeltype. Vekttapene var lik for alle prøver i det midtre basisvektområde. For prøver med høy initial basisvekt, gikk vekttapet noe ned. Disse tendensene for vekttap med hensyn på initial kompositttbasisvekt er plottet i fig. 7 og 8 for henholdsvis energitilførsler til varmeelementet på 16,3 Ws og 18,0 Ws. Slik det kan ses av fig. 7 og 8, følger dataene generelt en kurve hvor vekttapet initialt øker ved lave initiale basisvekter og deretter når et maksimum ved mellomliggende initiale basisvekter og så minker etterhvert som basisvekten fortsetter å øke. Sammenlignes fig. 7 og 8, forskjøv området for optimale vekttap seg til høyere basisvekter ved høyere varmeelementenergi (18,0 W-sek).

En mulig forklaring på tendensene sett på fig. 7 og 8 er som følger. Med meget lav initial basisvekt for tobakken, er vekttapet begrenset av den tilgjengelige tobakk. Vekttapet øker derfor etterhvert som tilgjengelig tobakk øker (dvs. basisvekten øker). For meget høye basisvekter kan imidlertid ekstra tobakk virke som sitt eget kjølelegeme og derfor effektivt redusere varmeelementtemperaturen tilstøtende tobakken, tilsvarende effekten sett i tabell I og fig. 5 omtalt ovenfor.

En annen måte å sammenligne dataene vist i fig. 7 og 8, er å plotte prosent tobakksvekttap med hensyn på beregnet oppvarmet vekt under antagelse av at arealet av den oppvarmede tobakk er lik det virkelige varmeelementoverflate-areal. Således utledes beregnet oppvarmet vekt (CHW) ved bruk av ligningen:

$$CHW = SBW\ (mg/mm^2) \times A_{SUR}\ (mm^2),$$

hvor SBW er prøvens basisvekt og A_{SUR} er det totale varmeelementoverflate-areal. Prosent tobakkvektstap (%TWL) beregnes ved bruk av ligningen:

$$\%TWL = [\ ATWL / CHW\ ] \times 100,$$

hvor ATWL er det absolutte tobakkvektstap. Disse utledede resultater er plottet i fig. 9 og 10 for henholdsvis varmeelementenergitilførsler på 16,3 Ws og 18,0 Ws.

Slik det kan ses av fig. 9 og 10, var beregnede prosentvekttap større enn 100% i områdene hvor oppvarmet vekt var lav (dvs. prøver med lav initial basisvekt). Da mengden av tobakk som stod til rådighet ved hvert varmeelementsted var lav, ble et større tobakksareal enn akkurat det til varmeelementarealet utsatt for

forhøyede temperaturer. Dette fremgikk av bredden av det forkullede tobakksareal (som var større enn det virkelige varmeelementareal) for prøver med lav basisvekt.

Beregnede prosentvekttap minket gradvis med økende oppvarmet vekt (dvs. basisvekt). Ved høye basisvekter blir ekstra tobakk ikke varmet opp og går derfor til spille fordi den virker som et kjølelegeme, slik som omtalt ovenfor. Denne tendensen synes å være uavhengig av partikkelstørrelsen for oppmålt tobakk og bindemiddeltype. Fig. 9 og 10 angir at for å optimere tobakksaromaen i en røkeartikkel slik at tobbaksaromamaterialet ikke går til spille (dvs. prosent tobakkvektstap er omtrent 100%), må mengden av tobakksaromamateriale på bæreren optimeres.

I tillegg til prøvene omtalt oventalt, ble karbonmatter belagt med silikasolgel ("Snowtex-40", fra Nissan Chemical America Corporation i Tarrytown, New York) også benyttet til å bestemme vektstapeffektivitet. For prøver med samme basisvekter av tobakk, reduserte generelt et solgelbelegg på karbonmatten det totale vekttap. Denne effekten kan skyldes redusert tobakkinntrengning i den belagte matte. Den kunne også imidlertid skyldes den ytterligere solgelmasse som kan redusere varmeoverføringseffektiviteten til tobakkssystemet.

EKSEMPEL V

Eksempel IV viser hvordan basisvekten av tobakksaromamaterialet påvirker tobakksaromamaterialets vekttap under oppvarming med en forhåndsbestemt mengde elektrisk effekt. Dette eksempel viser hvordan modellering av overflaten til en kontinuerlig plate tobakksaromamateriale kan styre genereringen av aerosol og andre aromastoffer.

Forskjellige sammensetninger av slurrier av typene omtalt ovenfor i eksempel IV ble støpt på fibrøse karbonmatter (karbonfibermatte av typen 8000015 fra International Paper) Toppoverflatene til disse slurriene ble modellert med bruk av forskjellige teknikker omtalt nedenfor. Varmeelementer ble anordnet tilstøtende karbonmattesiden av av kompositten (tilsvarende det vist på fig. 2 og 3). De følgende tendenser ble iakttatt.

Når den våte overflate av en slurry ble trykt med et rastermønster (f.eks. 17-20 åpninger pr. inch med 0,14-0,17 mm rastertråddiametre), ble det visuelt iakttatt at aerosolgenereringen ble forbedret i den tørkede, støpte plate (dvs. mere

aerosol ble utstøtt fra toppoverflaten av tobakksaromamaterialet sammenlignet med når flate ikke var mønstret).

Når den våte overflate av en slurry ble gjort mønstret ved preging med en "valsepåstryker" med 1 mm eller 1,3 mm tråddiameter (f.eks. Leneta Wire-Cato-
5 rs fra BYK Gardner i Silver Sprin, Maryland), ble det visuelt iakttatt at aerosol-dannelsen ble forbedret i den tørkede støpte plate med en slik preging av overflaten.

Når en tørket, støpt plate ble perforert med nåler (innbyrdes avstand omtrent 1 mm), ble det visuelt iaktatt at aerosoldannelsen ble forbedret med slike per-
10 foreringer.

EKSEMPEL VI

Eksempel V viste hvordan dannelsen av mønster eller perforering av overflaten til tobakksaromamaterialet kan benyttes til selektivt å styre dannelsen av aerosol og aromastoffer. Dette eksempel viser en ytterligere teknikk for å øke det
15 effektiv overflateareal til tobakksaromamaterialsystemet.

Forskjellige tobakks/fibrøse karbonmattekompositter ble fremstilt ved å påføre et toppbelegg av oppmalt tobakk på et vått basisbelegg av tobakksslurry inne-holdende 9% av et bindemiddel av konjakmeltypen, oppmalt tobakk <200mesh "liten", glyserol og vann. Grunnbelegget av tobakksslam ble initialt støpt på en
20 karbonfibermatte av typen 8000015 (International Paper) som valgfritt hadde påført et tynt lag av tobakksslurry med lav viskositet påført og som hovedsakelig trenger inn i den porøse fibermatte og således lettet heftingen av grunnbelegget til matten og videre sørget for tett termisk kontakt. Oppmalt tobakk ble deretter påført det våte grunnbelegg ved bred strøing (ved bruk av siktskjermer) eller ved
25 å rulle matte/våtslurrykompositten over en masse av oppmalt tobakk. Etter påføringen av oppmalt tobakk, ble valsetrinnet foretatt for delvis å innleire den oppmalte tobakk i den våte slurry. Et valgfritt oversprøytingstrinn (ved bruk av f.eks. en 5%'s "Dextran"-oppløsning, som er et polysakkarid $[(C_6H_{10}O_5)_n]$, fra Pharmachem Corporation i Bethlehem, Pennsylvania) ble ytterligere benyttet for
30 å bidra til at den oppmalte tobakk festet seg til den våte slurry. Oversprøytingen ble påført tynt nok (med en luftforstøver), slik at basisvekten av kompositten ikke ble vesentlig endret.

Tabell IV viser midlere basisvekt og vekttap (ved energitilførsel til varmeelementet på 18,2 Ws) for forskjellige grunnbeleggtykkelser og størrelser på oppmalt tobakk i toppbelegget.

Tabell IV

GRUNNBELEGG VÅTTYKKELSE	TOPPBELEGG MALESTØRRELSE	GJENNOMSNITTLIG BASISVEKT (mg/mm^2)	VEKTTAP (mg)
0,1 mm	60-100 mesh	0,092	5,6
0,1 mm	>200 mesh	0,180	8,1
1mm	>200 mesh	0,206	8,1
0,5 mm	>200	0,237	7,6
0,2 mm	>100 mesh	0,291	7,3

I tillegg til dataene i tabell IV, ble det også visuelt iakttatt at aerosolutviklingen fra toppoverflaten fra tobakksaromamaterialet var meget god for forskjellige sampler og at tykkere grunnbelegg, med liten <200 mesh oppmalt tobakk hadde dårligere aerosolutvikling enn tynnere grunnbelegg.

Selv om de fibrøse matter beskrevet ovenfor ble fremstilt av karbonfibre, vil det være innlysende at andre termisk stabile fibre likeså gjerne benyttes i tobakksaromaenheten i henhold til den foreliggende oppfinnelse. For eksempel kunne uorganiske fibre såsom metalliske fibre benyttes til å forsterke et papir eller en papirlignende grunnmasse, slik at det dannes en matte som er i stand til å virke som en bærer eller barriere på lignende måte som den fibrøse karbonmappe omtalt ovenfor.

Det ses således at det skaffes en tobakksaromaenhet til bruk i en røkartkkel. Tobakksaromaenheten innbefatter tobakksaromamaterialet og en fibrøs matte som sørger for effektiv generering av tobakksaromastoff. En røkeartikkel som innbefatter tobakksaromaenheten i henhold til den foreliggende oppfinnelse blir også tilveiebragt.

En fagmann vil skjønne at den foreliggende oppfinnelse kan praktiseres med andre enn de beskrevne utførelser, som er fremlagt bare med det formål i

illustrere og ikke å begrense, og den foreliggende oppfinnelse er bare begrenset av de vedlagte krav.

PATENTKRAV

1. Tobakksaromaenhet (10) til bruk i en røkeartikkel for å levere et tobakksaromastoff til en bruker, hvor artikkelen har en elektrisk varmeanordning anordnet i et hulrom, hvor tobakksaromaenheten omfatter en fibrøs matte (16) med en første overflate og en annen overflate, hvor matten er innrettet til å anordnes i et område tilstøtende en elektrisk oppvarmingsanordning (12) og tobakksaromamediet (14) er anordnet på den første overflate av matten, hvor en respektive andel av tobakksaromamediet i varmeoverføringsforhold til varmeanordningen varmes opp når den elektriske oppvarmingsanordning aktiveres, og genererer en forhåndsbestemt mengde tobakksaromastoff for levering til røkeren, k a r a k t e r i s e r t v e d at fibrene i matten (16) er innbefattet i en vertsgrunnmasse.

2. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den fibrøse matte (16) omfatter en matte av uorganiske, termisk stabile fibre.

3. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at de uorganiske fibre omfatter metallfibre.

4. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den fibrøse matte (16) omfatter en matte av karbonfibre.

5. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at den fibrøse karbonmatte omfatter karbonfibre med en basisvekt i området 6-12 g/m^2 innbefattet i vertsgrunnmassen.

6. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at den fibrøse karbonmatte omfatter en matte av karbonfibre laget av en forløper valgt blant gruppen bestående av rayon, bek og polyakrylnitril.

7. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at karbonfibrene omfatter over 90 vektprosent karbon, idet karbonfibrene fortrinnsvis utgjør ca. 20-90 vektprosent av den totale basisvekt av den fibrøse karbonmatte.

8. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 7, karakterisert ved at den fibrøse karbonmatte er ikke-vevet, og at den fibrøse karbonmatte dessuten innbefatter et bindemiddel for sammenfeste av fibrene.

9. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 8, karakterisert ved at bindemidlet er valgt fra gruppen bestående av polyvinylalkohol, sukkere, stivelser, modifiserte stivelser, alginater, cellulosebaserte klebemidler, kunstige gummier og naturlige gummier, og at bindemidlet er egnet til bruk i en røkeartikkel, idet bindemidlet fortrinnsvis er pektin eller konjakmel.

10. Tobakksaromaenhet i henhold til et av kravene 5-9, karakterisert ved at tobakksaromaenheten (10) omfatter en plate av tobakksaromamateriale (14) med en første og en annen overflate, idet den første overflate står i tett termisk kontakt med den første overflate av matten (16) og den annen overflate av matten (16) er innrettet til å stå i tett fysisk kontakt med den elektriske varmeanordning (12).

11. Tobakksaromaenhet i henhold til et av de foregående krav, karakterisert ved at matten har en tykkelse i området fra ca. 0,05 mm til ca. 0,11 mm.

12. Tobakksaromaenhet i henhold til et av de foregående krav, karakterisert ved fibrene har diametre hovedsakelig i området fra ca. 7 µm til ca. 30 µm.

13. Tobakksaromaenhet i henhold til et av kravene 1-4, karakterisert ved at vertsgrunnmassen er en cellulosebasert grunnmasse.

14. Tobakksaromaenhet i henhold til krav 17, karakterisert ved at den cellulosebaserte grunnmasse er en tobakksbasert grunnmasse.

15. Tobakksprodukt innrettet til å samvirke med en diskret varmekilde, hvor tobakksproduktet omfatter en tobakksaromaenhet i henhold til krav 1, karakterisert ved den annen overflate av den fibrøse matte er hovedsakelig fri for tobakksaromamateriale, at den fibrøse matte er innrettet til å motta varme ved minst et sted langs den annen overflate og overføre en vesentlig del av varmen til deler av tobakksaromamaterialet nær stedet, og at matten har en basisvekt mindre eller lik 12 g/m^2.

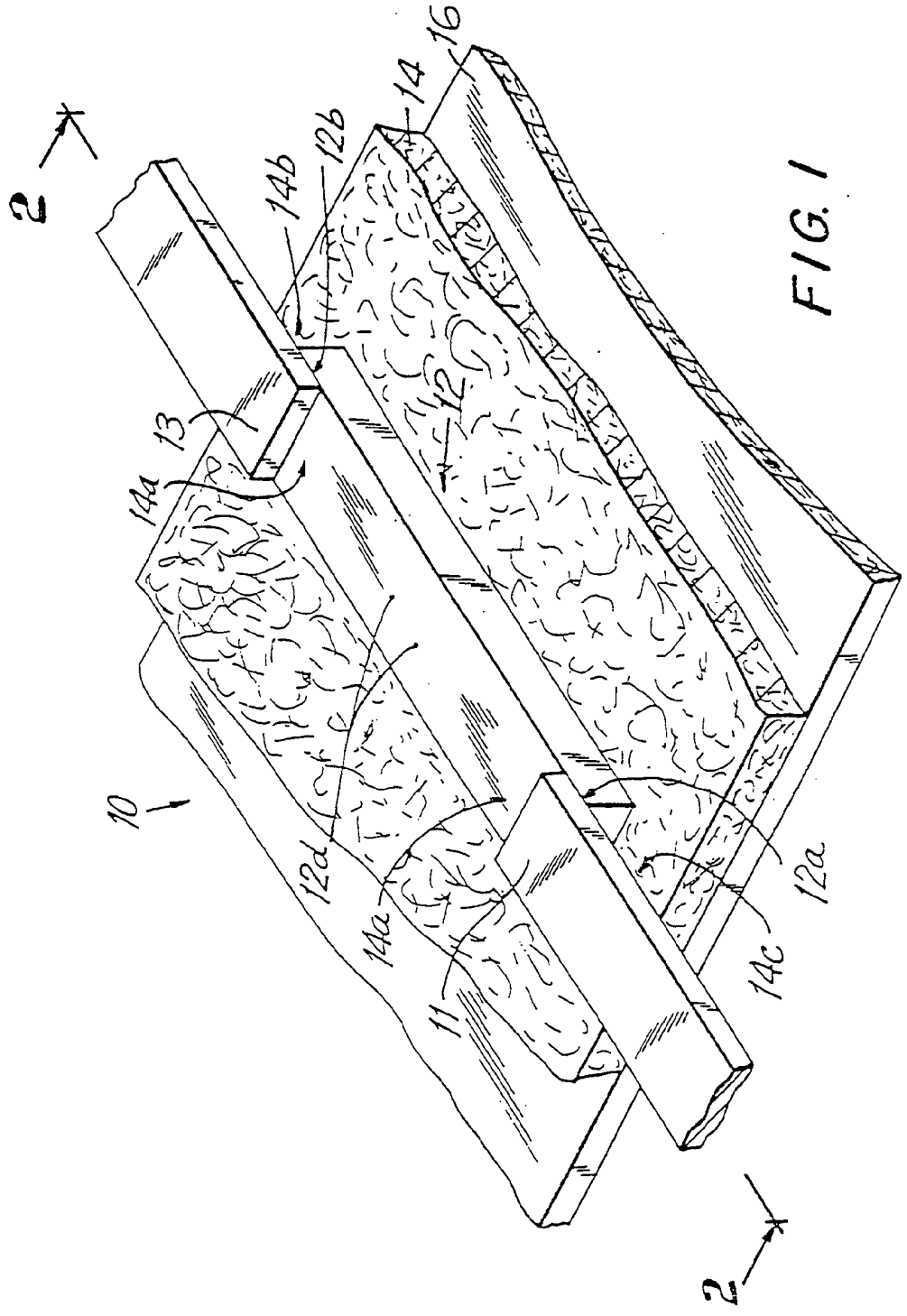


FIG. 1

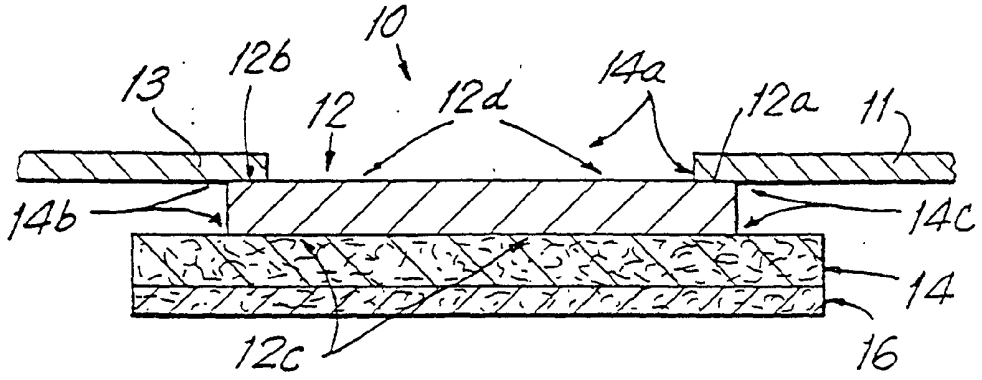

10
13
12b
12
12d
14a
12a
11
14b
14c
14
16
12c

FIG. 2

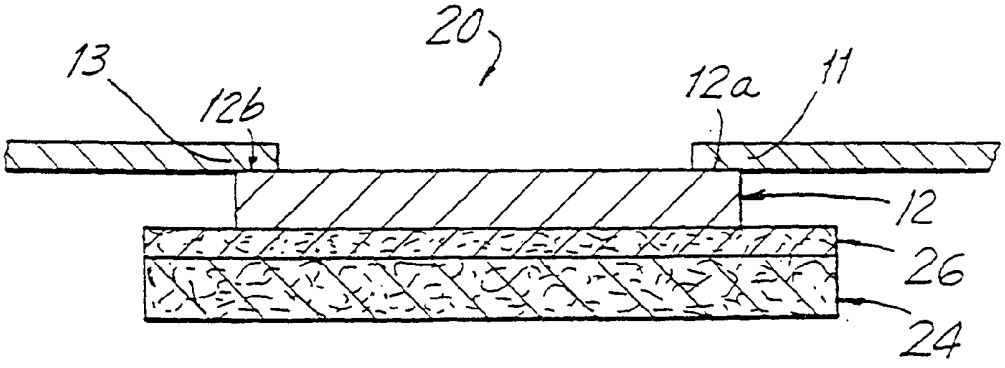

20
13
12b
12a
11
12
26
24

FIG. 4

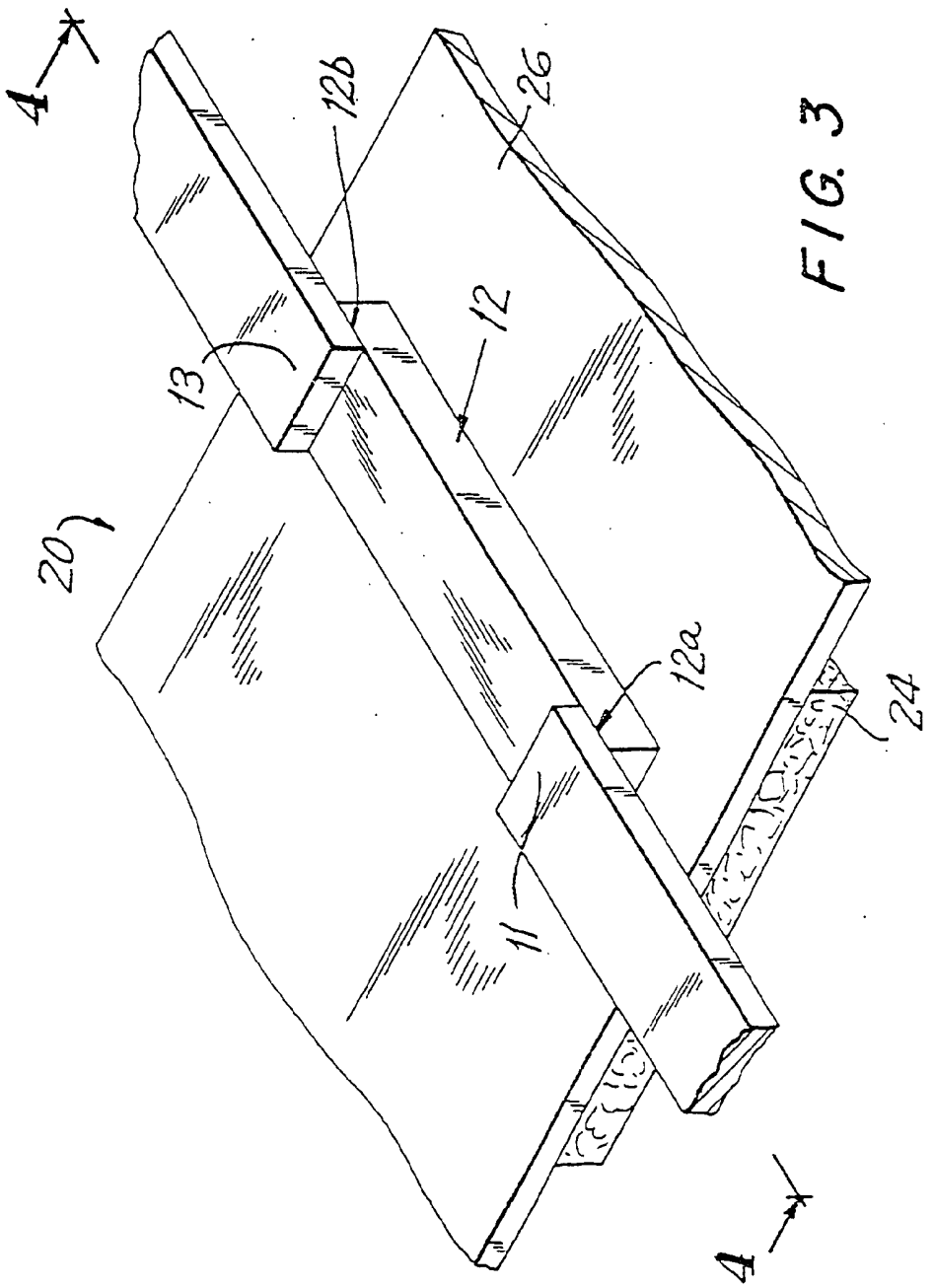


FIG. 3

FIG. 5A

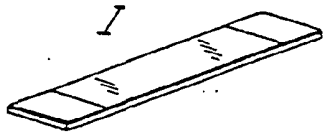


FIG. 5B

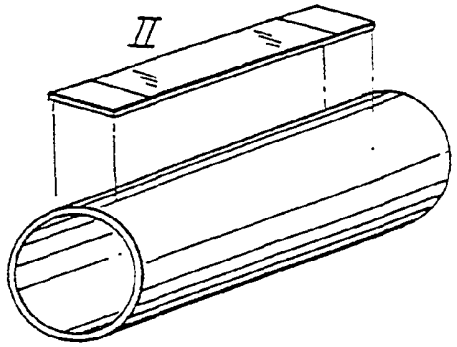


FIG. 5C

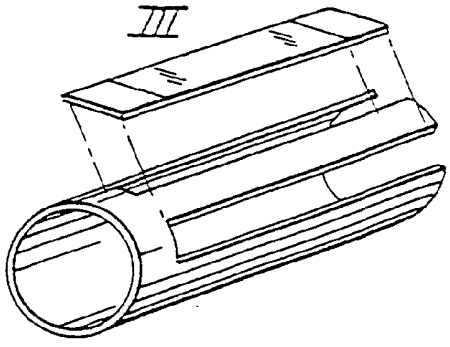


FIG. 5D

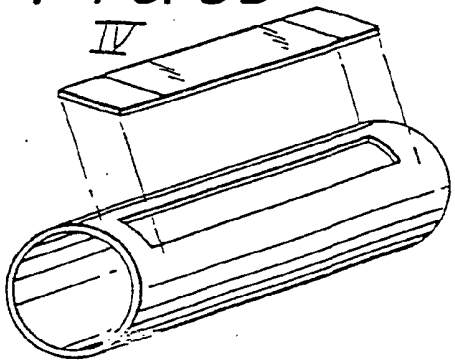
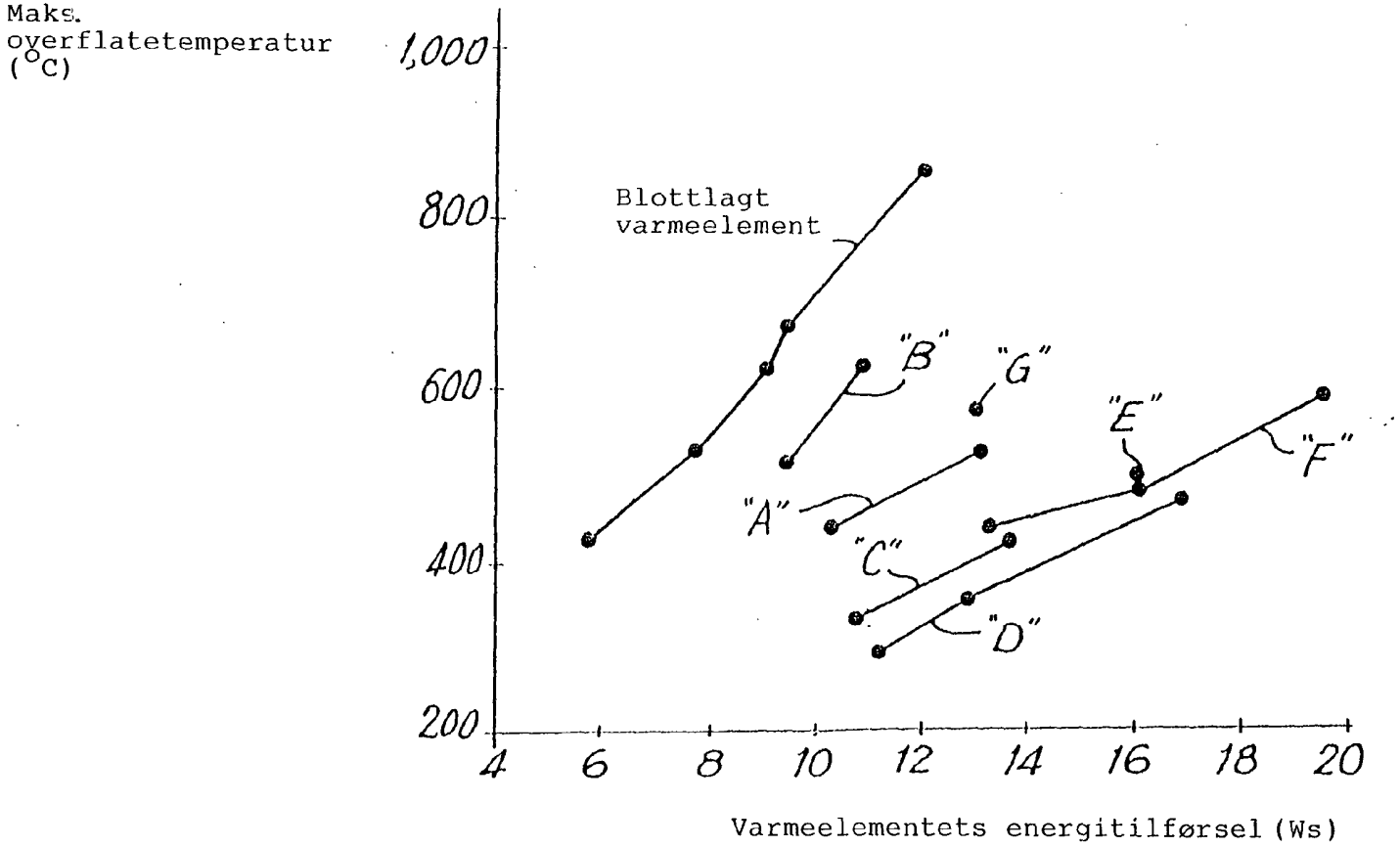


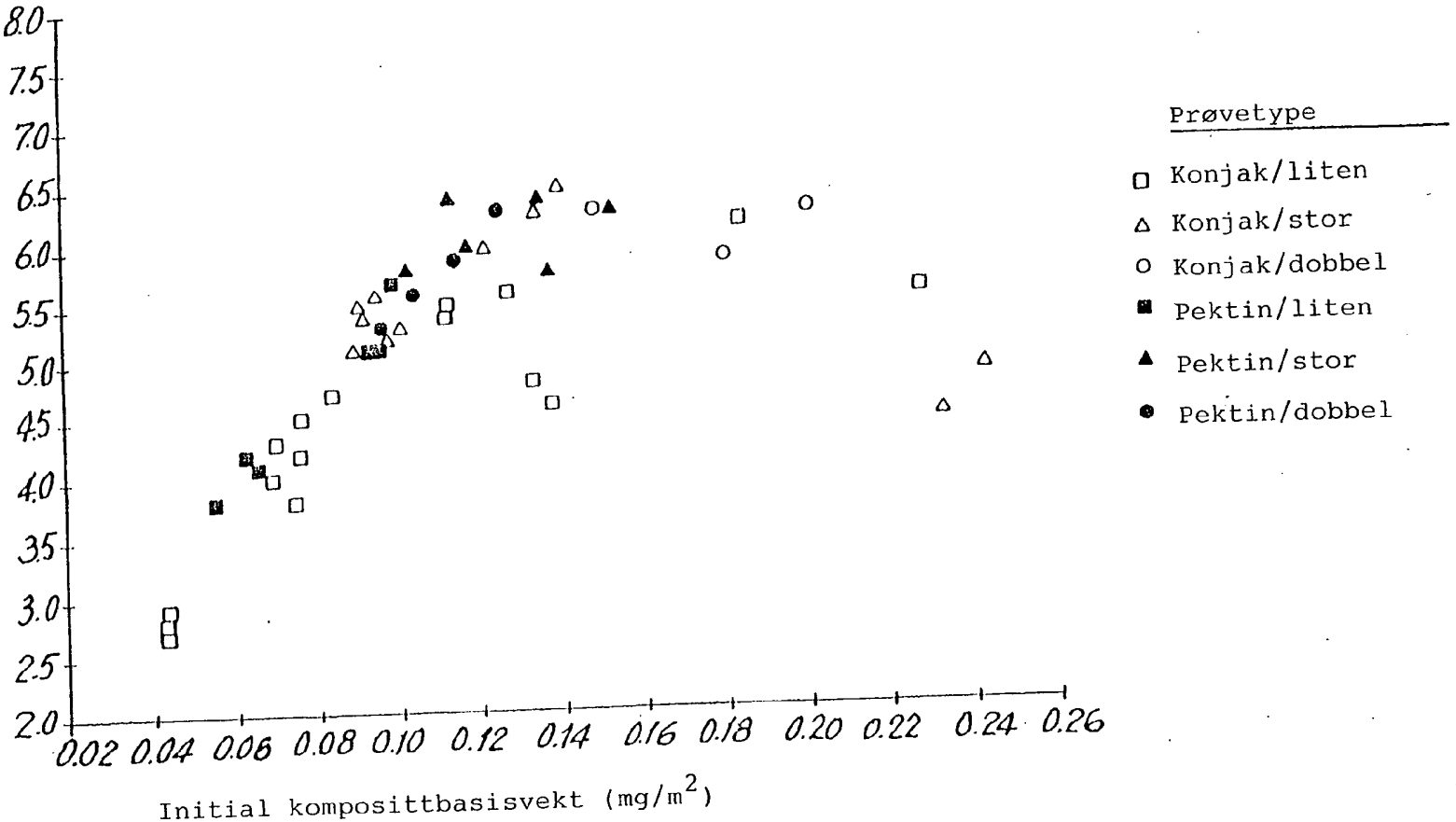
FIG. 6


Maks.
overflatetemperatur
(°C)
1,000
800
600
400
200
Blottlagt
varmeelement
"B"
"G"
"E"
"F"
"A"
"C"
"D"
4
6
8
10
12
14
16
18
20
Varmeelementets energitilførsel (Ws)

300871

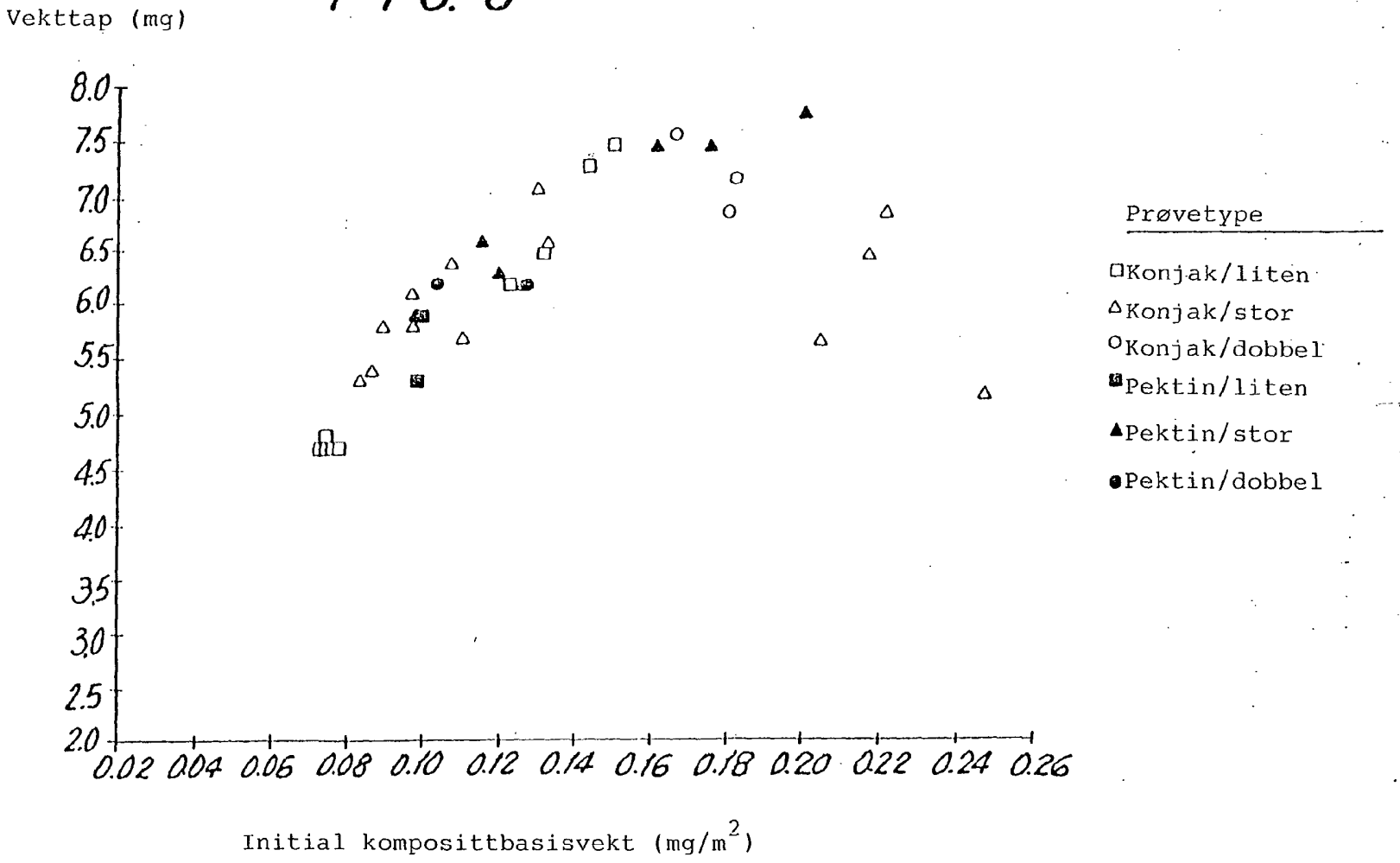
Vekttap (mg)

FIG. 7



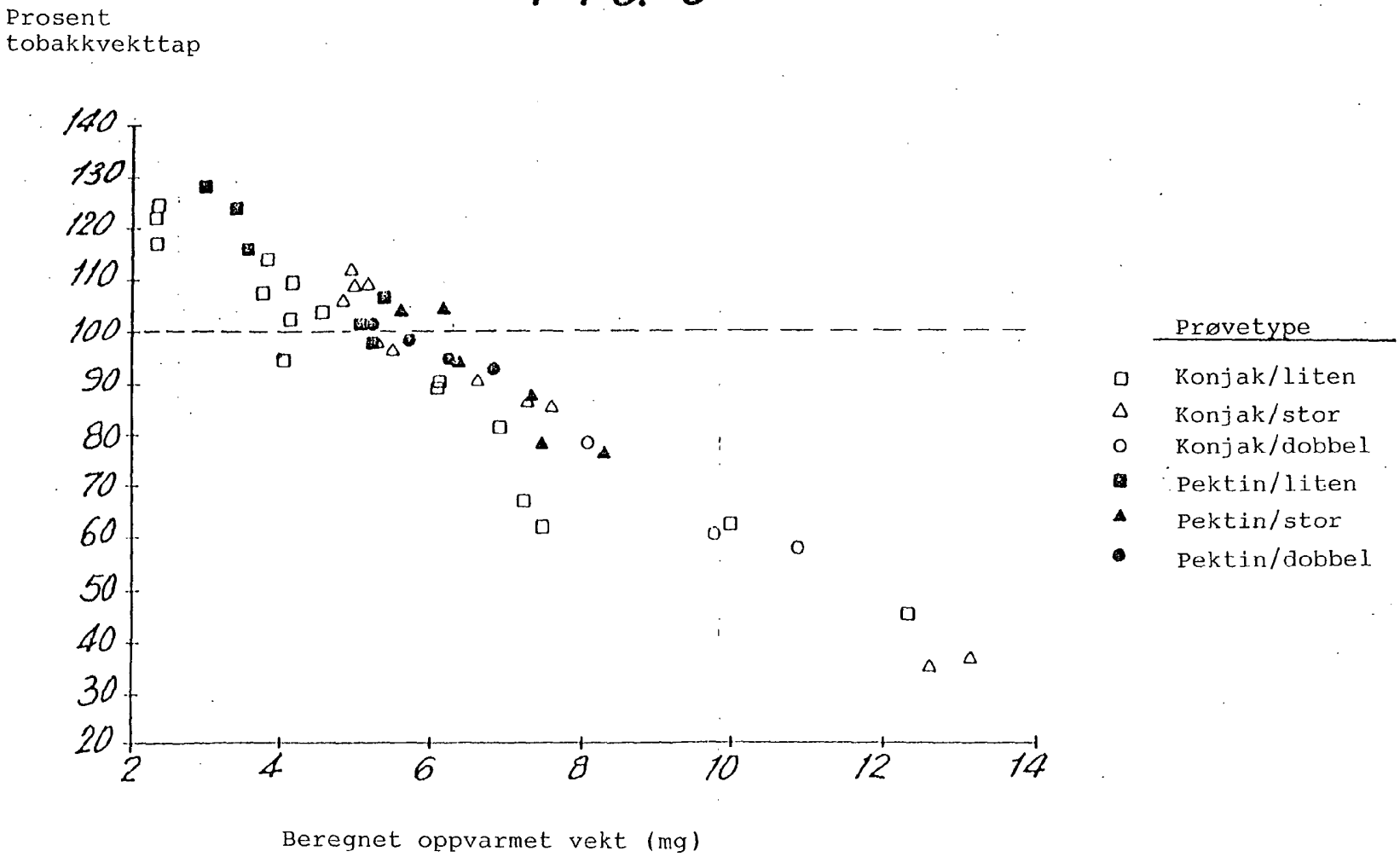
300871

FIG. 8


Vekttap (mg)
8.0
7.5
7.0
6.5
6.0
5.5
5.0
4.5
4.0
3.5
3.0
2.5
2.0
0.02 0.04 0.06 0.08 0.10 0.12 0.14 0.16 0.18 0.20 0.22 0.24 0.26
Initial kompositttbasisvekt (mg/m²)
Prøvetype
Konjak/liten
Konjak/stor
Konjak/dobbel
Pektin/liten
Pektin/stor
Pektin/dobbel

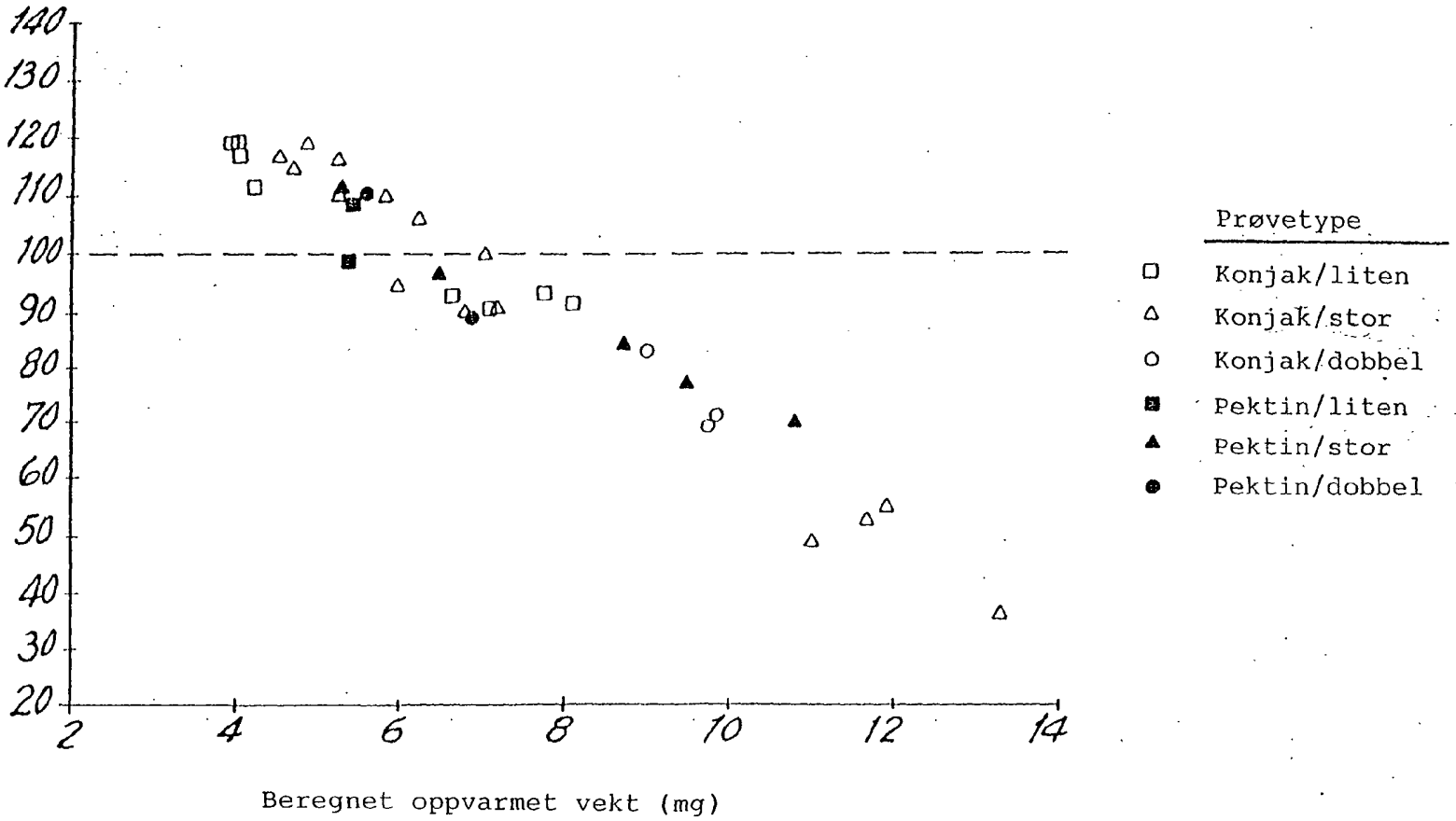
300871

FIG. 9


Prosent
tobakkvekttap
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
2
4
6
8
10
12
14
Beregnet oppvarmet vekt (mg)
Prøvetype
Konjak/liten
Konjak/stor
Konjak/dobbel
Pektin/liten
Pektin/stor
Pektin/dobbel

300871

FIG. 10



300871