

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **147890 B**

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 2639/81

(51) Int.Cl.4: **D 21 F 11/04**

(22) Indleveringsdag: 16 jun 1981

(24) Løbedag: 28 maj 1976

(41) Alm. tilgængelig: 16 jun 1981

(44) Fremlagt: 02 jan 1985

(86) International ansøgning nr.: -

(62) Stamansøgning nr.: 2373/76

(30) Prioritet: 30 maj 1975 US 582521

(71) Ansøger: **THE *PROCTER & GAMBLE COMPANY; Cincinnati, US.**

(72) Opfinder: **George *Morgan Jr.; US, Thomas Floyd *Rich; US.**

(74) Fuldmægtig: **Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree**

(54) **Fremgangsmåde til fremstilling af et blødt, fyldigt
og absorberende arkformet papir**

DK 147890 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af et blødt, fyldigt og absorberende arkformet papir, der i ukreppet tilstand har en fladevægt på 8-65 g/m², og som har en fibrøs struktur, der partielt er forsat i en retning vinkelret på arket i afgrænsede områder af dette i et antal på fra 15 til 560 pr. cm² af det ukreppede ark.

Ved den sædvanlige fremstilling af papirark til brug i aftørnings- og hygiejneprodukter er det inden tørringen sædvanligt at gennemføre én eller flere presninger over hele papirbanens overflade, når papirbanen er beliggende på Fourdrinier-viren eller på en anden formningsoverflade. Sædvanligvis indbefatter disse presningsoperationer, at en fugtig papirbane båret af papirfremstillingsfilt udsættes for tryk frembragt af overfor hinanden beliggende mekaniske organer, f.eks. valser. Generelt har presningen en tredobbelt funktion omfattende mekanisk vanduddrivning, glatning af banens overflade og udvikling af trækbrudstyrke. Ved de fleste kendte processer påsættes trykket kontinuerligt og ensartet over hele overfladen af filten. Forøgelsen af trækbrudstyrken ved sådanne kendte papirfremstillingsprocesser ledsages imidlertid af en forøgelse af stivhed og massefylde. Endvidere reduceres blødheden af sådanne på sædvanlig måde formede, pressede og tørrede papirbaner ikke blot på grund af, at deres stivhed forøges som følge af forøget interfiberhydrogenbinding, men også på grund af, at deres sammentrykkelighed er nedsat som følge af deres forøgede massefylde. Krepning af papirbanen har i lang tid været anvendt som en behandling, der opriver og bryder mange af de allerede dannede interfiberbindinger i banen. Kemisk behandling af papirfremstillingsfibrene til nedsættelse af deres interfiberbindingsevne er også blevet anvendt ved kendte papirfremstillingsmetoder.

Ved andre papirfremstillingsprocesser undgås sammentrykning af hele banens overflade, i det mindste indtil banen er blevet for tørret ved varmetilførsel. Sådanne fremgangsmåder kendes fra beskrivelsen til USA patent nr. 3.812.000, 1974; USA patent nr. 3.821.068, 1974; og USA patent nr. 3.629.056, 1971.

Et betydeligt fremskridt ved fremstilling af papirark med lav vægtfylde blev opnået med fremgangsmåden, der kendes fra beskrivelsen til USA patent nr. 3.301.746, 1967. Ved den i dette patentskrift beskrevne fremgangsmåde dannes en papirbane ved aflejring af en opslemning af et papirfremstillingsmateriale på en vire, afvanding af banen ved sugning, overføring af banen til en prægedug, tørring af banen ved hjælp af varm luft, overføring af den for tørrede, ikke-sam-

mentrykkede bane til en tørretromle, medens prægedugen stadig befinder sig ovenpå banen, aftrykning af dugens mønster i banen og afsluttende tørring af den færdige bane.

Uanset individuelle forskelle af forskellig art er det fælles for
5 ovennævnte, fra USA patentskrift nr. 3.301.746 kendte og for alle øvrige hidtil kendte fremgangsmåder, at papirbanen fremstilles af kun et enkelt fibrøst lag.

Det har med den foreliggende opfindelse imidlertid nu vist sig
10 muligt at fremstille papir af udsædvanlig lav massefylde, stor blødhed, fylde, tykkelse, absorptionsevne og -hastighed, og med bedre draperingsevne og greb end det har været muligt at opnå med papir fremstillet ifølge de hidtil kendte fremgangsmåder, jvf. efterfølgende sammenligningsafprøvningsresultater i tabel 2 for papir fremstillet ved fremgangsmåde ifølge USA patentskrift nr. 3.301.746 og papir fremstillet
15 ved fremgangsmåden ifølge nærværende opfindelse.

Dette opnås ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved, at der dannes en fugtig papirbane, som sammensættes af i det mindste to over hinanden lejrede, fibrøse lag, der bringes i indbyrdes kontakt, at banen understøttes af en med
20 huller forsynet dug, der har 15-560 maskeåbninger pr. cm^2 , at den fugtige papirbane underkastes et fluidt tryk, medens den er på dugen, således at fibrene i det mindste i ét af de fibrøse lag forsættes partielt og overvejende står vinkelret på banen i små, adskilte, udadbøjede områder svarende til maskeåbningerne i dugen, og at banen tørres til
25 dannelse af arket, uden at de udadbøjede områder omformes.

Det ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen lagdelt fremstillede papir kan være lagdelt med hensyn til fibertype, men fiberindholdet i de respektive lag kan også være stort set ens. Uanset om fiberindholdet i de respektive lag er ens eller forskelligt er det fremstillede papir
30 blødt, fyldigt og absorberende og er velegnet til anvendelse i tissue-, aftørrings- og hygiejneprodukter.

En udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at de fibrøse lag sammenføjes, medens deres fiberindhold udgør 3-20% af den samlede vægt af fibre og vand i lagene.

35 En anden udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at den fugtige papirbane underkastes det fluide tryk, medens banens fiberindhold udgør højst 25%, fortrinsvis højst 20% af den samlede vægt af fibre og vand.

En tredje udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at tørringen udføres ved først termisk at fortørre den fugtige papirbane til et fiberindhold på mindst 30%, fortrinsvis 30-98% af den samlede vægt af fibre og vand, uden at de udadbøjede områder omformes, at adskilte områder af den fortørrede bane udsættes for sammentrykning mellem dugens knoer og en ikke-eftergivende overflade, at den termisk fortørrede bane hæftes til overfladen af en tørre-tromle og færdigtørres til dannelsen af arket.

En fjerde udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at de fibrøse lag dannes af forskellige fibertyper. Et særligt blødt fyldigt og absorberende papirark tilvejebringes når papirets ene overflade primært består af forholdsvis lange papirfremstillingsfibre, og den modstående overflade fortrinsvis består af forholdsvis korte papirfremstillingsfibre. Et sådant ark udviser en uventet lavere massefylde end et tilsvarende ikke-lagdelt fremstillet papirark ifølge kendt teknik og bestående af en homogen blanding af lange og korte papirfremstillingsfibre, men har dog alligevel en total trækbrudstyrke af mindst samme størrelsesorden som den for det ikke-lagdelte fremstillede papir.

Forskellige udførelsesformer for opfindelsen er beskrevet i det følgende under henvisning til tegningen, hvor:

- fig. 1 er en skematisk afbildning af en papirfremstillingsmaskine egnet til anvendelse ved udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelse,
- fig. 2 er et tværsnitsfotografi forstørret ca. 20 gange i forhold til den faktiske størrelse af et håndformet ark taget på et sted svarende til snitlinien 3-3 på fig. 1 og visende formningsgraden eller indtrængningsgraden i tørre/prægestoffet af en lagdelt bane sammensat primært af forholdsvis korte løvtræspulpfibre på den overflade af banen, som er i berøring med tørre/prægestoffet og primært af lange nåltræspulpfibre på banens modstående overflade,
- fig. 3 er et fotografisk planbillede forstørret ca. 20 gange i forhold til den faktiske størrelse af stofsiden af en udførelsesform for et lagdelt, kreppet papirark fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen der generelt er illustreret med den i fig. 1 viste maskine, hvilket ark er fremstillet af 2 identiske opslæmninger med stort set

- fig. 4 samme fiberindhold, idet hver opslæmning indeholder ca. 50% nåletræs- og 50% løvtræsfibre i homogen blanding, er et forstørret, fotografisk snitbillede af det på fig. 3 viste, lagdelte, kreppede papirark taget i tværmaskinretningen langs snitlinien 7-7 på fig. 3,
- fig. 5 et fotografisk planbillede forstørret ca. 20 gange i forhold til den faktiske størrelse af stofsiden af en ukreppet, lagdelt papirbane fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, hvorhos viresiden er dannet ud fra en opslæmning af nåletræsfibre og stofsiden ud fra en opslæmning af løvtræsfibre, og det samlede fiberindhold i arket udgøres af ca. 50% nåletræsfibre og ca. 50% løvtræsfibre, og hvorhos banen er blevet fjernet fra tørre/prægestoffet inden dens sammenpresning mellem stoffets knuder og tørretromlen,
- fig. 6 er et forstørret, fotografisk snitbillede af den på fig. 5 viste ukreppede, lagdelte papirbane taget i tværmaskinretningen langs snitlinien 13-13 på fig. 5,
- fig. 7 er et fotografisk perspektivbillede forstørret ca. 100 gange i forhold til den faktiske størrelse af en af de vulkanlignende keglestrukturer, som er dannet i en ukreppet, lagdelt papirbane fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfindelse, og
- fig. 8 er en skematisk afbildning i udsnit af en papirfremstillingsmaskine egnet til fremstilling af en trelaget fiberbane med ringe massefylde ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen.

Fig 1 er en skematisk afbildning af en foretrukket udførelsesform for en papirfremstillingsmaskine til udøvelse af fremgangsmåden ifølge opfindelsen ved fremstilling af en flerlaget papirbane med lav massefylde. Den på fig. 1 viste papirfremstillingsmaskines grundlæggende udformning er generelt i overensstemmelse med læren ifølge USA patentskrift nr. 3.301.746. I den i fig. 1 viste papirfremstillingsmaskine benyttes imidlertid en yderligere udløbskasse og formningssystem for at muliggøre dannelsen af en af flere lag sammensat fibrøs bane, som kan være lagdelt hvad fibertype angår.

I den på fig. 1 viste udførelsesform leveres papirfremstillingsmateriale primært bestående af forholdsvis lange papirfremstillingsfibre, d.v.s. fortrinsvis nåletræspulpfibre med en middellængde på mindst ca.

0,20 cm, og fortrinsvis mellem ca. 0,20 og ca. 0,30 cm fra en udløbs-
kasse 1 til en finmasket Fourdrinier-vire 3 båret af en brystvalse 5. En
fugtig papirbane 25 bestående af de lange papirfremstillingsfibre dan-
nes, og Fourdrinier-viren 3 passerer over formningsplader 13 og 14,
5 som er ønskelige, men ikke nødvendige. Papirbanen 25 og Fourdrinier-
viren 3 passerer derefter over et antal sugekasser 18 og 20 for at
fjerne vand fra banen og forøge banens relative fiberindhold.

Et andet papirfremstillingsmateriale primært bestående af forholds-
vis korte papirfremstillingsfibre, d.v.s. fortrinsvis løvtræspulpfibre
10 med en middellængde mellem ca. 0,025 cm og 0,15 cm leveres fra en
anden udløbskasse 2 til en anden finmasket Fourdrinier-vire 4 under-
støttet af en brystvalse 9. En anden fugtig papirbane 26 bestående af
de korte papirfremstillingsfibre dannes, og Fourdrinier-viren 4 passerer
over formningsplader 15 og 16 og et antal sugekasser 22 og 24 for at
15 forøge banens relative fiberindhold.

Den fugtige løvtræsbane 26 og Fourdrinier-viren 4 føres derefter
omkring Fourdrinier-vire-tilbageføringsvalser 10 og 11, og den yderste
overflade af banen 26 bringes i nær kontakt med den yderste overflade
af nåletræsbanen 25, idet hver af banerne har det lavest mulige fiber-
20 indhold, som beforder binding mellem banerne. Førnævnte overførsel
finder fortrinsvis sted ved fiberindhold på mellem ca. 3% og ca. 20% af
den samlede vægt af fibre og vand. Ved fiberindhold på mindre end ca.
3% beskadiges en usammenpresset papirbane let under overførsel fra en
finmasket Fourdrinier-vire til overfladen af en anden fibrøs bane,
25 medens det ved fiberindhold på over ca. 20% bliver vanskeligere at
sammenbinde de respektive lag sikkert til en sammenhængende struktur
blot ved at påsætte et fluidumtryk.

Overførsel af løvtræsbanen 26 til den yderste overflade af nåle-
træsbanen 25 gennemføres fortrinsvis ved anvendelse af vakuum. Hvis
30 det ønskes, kan dampstråler, luftstråler o.s.v. anvendes, enten alene
eller i kombination med vakuum for at gennemføre overførsel af den
fugtige bane. Som det ses på fig. 1, opnås dette i en foretrukket
udførelsesform for opfindelsen mellem en stationær vakuumoverførsels-
kasse 6 og en spalteformet dampdyse 53. På dette sted overføres den
35 fugtige løvtræsbane 26 fra den øvre Fourdrinier-vire 4 til den yderste
overflade af den fugtige nåletræsbane 25 til dannelse af en sammensat
bane 27, som stort set er lagdelt hvad fibertype angår. Efter overførs-
len føres den sammensatte bane 27 over et antal sugekasser 29, 31 og
33 for at forøge det relative fiberindhold og danne en sammenhængende

struktur. Efter overførsel af løvtræsbanen 26 passerer den øvre Fourdrinier-vire 4 omkring en Fourdrinier-vire-tilbageføringsvalse 12, og efter ikke-vist passende rensning, styring og spænding vender den tilbage til den øvre brystvalse 9.

- 5 Som vist i fig. 1 føres den sammensatte bane 27 på Fourdrinier-vire 3 omkring en viretilbageføringsvalse 7 og bringes i kontakt med et mere grovmasket tørre/prægestof 37, hvis underoverflade 37b støder op til en vakuuoptagelsessko 36 på en sådan måde, at den øvre overflade 27a af den sammensatte papirbane 27, d.v.s den overflade, som primært
10 indeholder korte papirfremstillingsfibre, bringes i kontakt med tørre/prægestoffet 37's baneunderstøttende overflade 37a. Hvis det ønskes, kan en spalteformet dampdyse 35 være tilvejebragt for at medvirke til at overføre banen til stoffet. Overfladen af banen 27a, som er i berøring med den baneunderstøttende overflade 37a af stoffet 37 vil for nemheds
15 skyld i det følgende blive betegnet som banens stofsideside, medens den overflade af banen, som er i kontakt med Fourdrinier-viren 3, i det følgende vil blive betegnet som virensiden 27b af banen.

- Eftersom de fylde- og tykkelsesstigninger, som opnås i flerlagede ark fremstillet ifølge den foreliggende opfindelse primært stammer fra
20 reorientering og indtrængning af fibre på den sammensatte bane 27's stofsideside i maskeåbningerne i tørre/prægestoffet 37, er overførsel af den sammensatte, fugtige papirbane 27 fra Fourdrinier-viren 3 til stoffet 37 yderst kritisk. Det har vist sig, at en betydelig fiberreorientering og fiberindtrængning i maskeåbningerne af tørre/prægestoffet 37 generelt
25 kan opnås ved anvendelse af en vakuuoptagelsessko 36 som vist i fig. 1 ved fiberindhold i den sammensatte bane på mellem ca. 5 og ca. 25% af den samlede vægt af fibre og vand. Ved fiberindhold på mindre end ca. 5% af den samlede vægt af fibre og vand har den sammensatte bane 27 kun ringe styrke og beskadiges let ved overførsel fra den finmaske-
30 de Fourdrinier-vire til det mere grovmaskede tørre/prægestof blot ved anvendelse af fluidumtryk i form af vakuum, dampstråler, luftstråler o.s.v.

- Når vakuum anvendes, bør det vakuum, som påsættes banen, være tilstrækkeligt til at bevirke, at fibre på banens stofsideside omlejres og
35 trænger ind i stofmaskeåbningerne, men dog ikke så kraftigt, at en væsentlig fibermængde fjernes fra stofsiden af banen ved at fibre trækkes helt gennem stofmaskeåbningerne og ind i vakuuoptagelsesskoen. Skønt det vakuum, som påsættes banen for at opnå den ønskede fiberomlejring og fiberindtrængning, vil variere i afhængighed af sådan-

ne faktorer som banesammensætning, udformning af optagelsesskoen, maskinhastigheden, stofudformning og masketal, relativ fiberindhold ved overførsel o.s.v., er det karakteristisk, at der er opnået gode resultater ved anvendelsen af vakuum mellem ca. 12 og ca. 38 cm kviksølv.

5 Skønt opfindelsen som sådan ikke er begrænset af følgende teori, antages det, at den større fiberomlejringsgrad og fiberindtrængningsgrad, der er årsag til tykkelsesforøgelsen og dermed vægtfyldeformindskelsen af de flerlagede papirark fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, skyldes tendensen af lagene i de sammensatte baner til i
10 fugtig tilstand at adskilles og opføre sig som en række svagere, uafhængige baner, i det mindste hvad angår udadbøjning og/eller omlejring af deres fibre. Påsætningen af fluidumtryk på en lagdelt papirbane med forholdsvis lavt fiberindhold, medens banen understøttes af et tørre/prægestof, resulterer således i en større indtrængning af fibrene i
15 maskeåbningerne i stoffet for de fibre, som er i kontakt med dette.

Fig. 2 er et fotografi af et tværsnit forstørret ca. 20 gange i forhold til den faktiske størrelse af et lagdelt, håndgjort ark 27 fremstillet ifølge opfindelsen, hvilket tværsnitsbillede er taget i et punkt svarende til snitlinien 3-3 på fig. 1. Den kortfibrede del 26 af den
20 sammensatte bane er delvis forsat i en retning vinkelret på banen i små, adskilte, udadbøjede områder svarende til maskeåbningerne i tørre/prægestoffet, medens den langfibrede del 25 forbliver stort set plan og kontinuert, således at de bibringer de fremkomne papirark 27 styrke og integritet. Som det ses af fig. 3, har de korte papirfremstillingsfibre på den overflade af banen, som er i kontakt med den baneunderstøttende overflade 37a af tørre/prægestoffet 37 mindre tendens til
25 at danne bro over maskeåbningerne i stoffet.

Det foretrækkes især, at stoffet har et åbent diagonalmaal, d.v.s. den plane afstand målt fra ét hjørne af en projiceret stofmaskeåbning til
30 dens diagonalt modsat beliggende hjørne mellem på ca. 0,012 cm og ca. 0,20 cm, fortrinsvis mellem ca. 0,022 og ca. 0,14 cm, samt et stofmasketal på mellem ca. 15 og ca. 558 åbninger pr. cm^2 , d.v.s. at stoffet har mellem ca. 4 og ca. 24 tråde pr. cm såvel i maskinretningen som i tværmaskinretningen. Særligt fordelagtige resultater er blevet opnået
35 ved udøvelse af opfindelsen med det knudemønster, som dannes af bagsiden af et semi-twill tørre/prægestof af den i fig. 2 viste type.

Ved den langfibrede/kortfibrede baneudførelsesform vist i fig. 3 foretrækkes det, at det åbne diagonalmaal for tørre/prægestoffet er mindre en ca. middellængden af fibrene i banens kortfibrede lag. Hvis

det åbne diagonalmaal er større end middelfiberlængden i banens kortfibrede lag, trækkes fibrene for let gennem stofmaskeåbningerne, når de udsættes for fluidumtryk, hvorved fylden og tykkelsen af de færdige ark reduceres. På den anden side er det åbne diagonalmaal af stoffet fortrinsvis større end ca. 1/3 og navnlig større end ca. halvdelen af middellængden af fibrene i de kortfibrede lag af banen for at gøre brodannelse af de korte fibre over stoftrådene mindst mulig. Yderligere er det åbne diagonalmaal af stoffet fortrinsvis mindre en ca. 1/3 af middellængden af fibrene i de langfibrede lag i banen for at befordre brodannelse af de lange fibre over mindst et par stoftråde. I en baneudførelsesform af den i fig. 2 viste type har de korte fibre følgelig tendens til at omlægges og trænge ind i stofmaskeåbningerne under overførsel af den fugtige, lagdelte bane til tørre/prægestoffet, medens de lange fibre har tendens til at danne bro over åbningerne og forblive stort set plane.

Som det tidligere er blevet nævnt, antager de mønstrede, adskilte områder, som svarer til stofmaskeåbningerne, og som strækker sig ud fra stofsiden af en bane af den i fig. 2 generelt viste type karakteristisk form af helt lukkede puder, konisk grupperede fibergitre eller en kombination heraf. Viresiden af banen, som forbliver stort set kontinuert og plan, udviser en uafbrudt mønstret overflade svarende til tekstilpiqué.

Fig. 5 er et planbilledfotografi forstørret ca. 20 gange i forhold til den faktiske størrelse af stofsiden 100a af en ukreppet, lagdelt papirbane 100 af den ovenfor generelt beskrevne type, hvilken bane er blevet udsat for væskestryk og varmemfortørret på et 31 x 25 semi-twill tørre/prægestof fremstillet som beskrevet i førnævnte USA patentskrift nr. 3.905.863 og fjernet fra stoffet inden dens sammenpresning mellem stoffets knuder og tørretromlen. Banen 100 består af ca. 50% nåletræsfibre og 50% løvtræsfibre, idet løvtræsfiberlaget 103 (fig. 6) er beliggende på stofsiden 100a af banen og nåletræslaget 102 er beliggende på viresiden 100b af banen. Aftrykkene 104 af islætmonofilamenterne, som strækker sig stort set i tværmaskinretningen og aftrykkene 105 af trendmonofilamenterne, der strækker sig stort set i maskinretningen, ses begge tydeligt på fig. 5. Som det også ses af fig. 6, udbøjes adskilte områder af det kortfibrede lag 103 vinkelret i forhold til det langfibrede lag 102 af banen, idet de adskilte områder har tendens til at svøbe sig omkring stoffets tråde, når de udsættes for fluidumtryk

under dannelse af vulkanlignende keglestrukturer 101 bestående primært af korte fibre forløbende i en retning generelt vinkelret på banen.

Fig. 7 er et fotografisk perspektivbillede forstørret ca. 100 gange i forhold til den faktiske størrelse af en vulkanlignende keglestruktur 101 af den type, som dannes i løvtræslaget 103 af den på figurerne 5 og 6 stort set usammenpressede, lagdelte papirbane 100. Kontinuiteten i nåletræslaget 102 ved foden af den vulkanlignende struktur ses tydeligt. Således udviser stofsiden af den resulterende lagdelte papirbane det negative billede af den baneunderstøttende overflade af tørre/prægestoffet, medens den piquélignende vireside af den lagdelte papirbane i det mindste i en vis grad udviser det positive billede af stoffets baneunderstøttende overflade.

Da det langfibrede lag i den lagdelte bane forbliver stort set kontinuert og plant, afviger den totale trækbrudstyrke og integritet af de resulterende færdige papirark ikke væsentligt fra på samme måde fremstillede ikke-lagdelte ark frembragt udfra en enkelt homogent blandet opslæmning af tilsvarende fibre. Omløjringen og udbøjningen af adskilte områder af korte fibre i en retning vinkelret på banens plan resulterer imidlertid i en betydelig forøgelse af sådanne lagdelte papirarks totale fylde og tykkelse. På grund af deres større hulrumsvolumen og dermed lavere totale massefylde, udviser de lagdelte ark forbedret total absorptionsevne udover forbedret fleksibilitet, draperingsevne og sammentrykkelighed. Disse færdige papirark giver generelt også et behageligere berøringsindtryk (greb) på banens stofsider og er i besiddelse af større blødhed. Dette antages ikke blot at skyldes omløjringen og isoleringen af de korte fibre på banens stofsider, men også den totale reduktion af banens vægtfylde. Som det ses af fig. 6, fremviser sådanne lagdelte ark en vægtfyldegradient fra den ene side af laget til den anden, hvilket resulterer i en væskeabsorptionsgradient, som gør, at den ene side af arket føles mere tør at berøre end den anden side. Dette skyldes, at væske ved kapillarvirkning overføres fra den mindre tætte, kortfibrede side af arket til den tættere, langfibrede side af arket og fastholdes dér på grund af den gunstige kapillarstørrelsesgradient mellem de to lag.

Skønt langfibrede/kortfibrede baner af den på fig. 2 generelt viste type er særligt foretrukket, har det uventet vist sig, at tilsvarende forbedringer, hvad angår fylde og tykkelse, også kan opnås men i mindre grad ved at lægge homogent blandende lag af lange og korte fibre ovenpå hinanden som vist på figurerne 3 og 4, ved at lægge

identiske langfibrede lag ovenpå hinanden, ved at lægge identiske kortfibrede lag ovenpå hinanden og endog ved at lægge lange og korte papirfremstillingsfibre i den modsatte rækkefølge af den ovenfor beskrevne, d.v.s. således at det langfibrede lag er på banens stofsider.

5 Det bør imidlertid bemærkes, at når fiberindholdet i laget i kontakt med tørre/prægestoffet, d.v.s. banens stofsider, stort set er det samme i laget modsat tørre/prægestoffet, d.v.s. banens viresider, kan begge lag generelt forsættes i en plan vinkelret på arket. I sidstnævnte tilfælde kan de mønstrede, adskilte fiberområder, som strækker sig ud fra

10 stofsiden af arket, danne diskontinuiteter, som strækker sig gennem hele banens tykkelse, hvilke diskontinuiteter ses tydeligere fra begge sider af den resulterende papirstruktur.

Sidstnævnte udførelsesformer for papirark fremstillet ved fremgangsmåde ifølge opfindelsen er imidlertid i de fleste tilfælde mindre foretrukket, idet de ikke udviser alle de andre særlige egenskaber, som

15 de langfibrede/kortfibrede lagdelte baner af den på fig. 2 generelt viste type.

Efter overførsel af den sammensatte papirbane 27 til tørre/prægestoffet 37, føres Fourdrinier-viren 3 omkring en viretilbageføringsvalse 8 gennem egnet rensnings-, førings- og strækningsapparat, som ikke

20 er vist, og tilbage til den nederste brystvalse 5. Tørre/prægestoffet 37 og den lagdelte papirbane 27 føres omkring en retningsændringsvalse 38 og gennem et ved 45 og 46 skematisk vist varmluftsgennemblæsningstørreanlæg, hvor den lagdelte papirbane varmemfortørres, uden at dens forhold til tørre/prægestoffet 37 ændres. Varm luft rettes fortrinsvis fra viresiden 27b af den lagdelte papirbane 27 gennem banen og tørre/prægestoffet 37 for at undgå skadelig virkning på indtrængningen i stofmaskeåbningerne af de forholdsvis korte papirfremstillingsfibre beliggende på stofsiden 27a af banen. Fra beskrivelsen til USA patent

25 nr. 3.303.576, 1967, kendes et foretrukket apparat til varmemfortørring af en lagdelt papirbane 27. Skønt det udstyr, ved hjælp af hvilket varmemfortørring gennemføres, ikke er kritisk, er det kritisk, at forbindelsen mellem den fugtige papirbane 27 og tørre/prægestoffet 37 oprettholdes, når den først er etableret, i det mindste medens banen har et

30 forholdsvis lavt fiberindhold.

Ifølge beskrivelsen til USA patent nr. 3.301.746 anvendes varmemfortørring fortrinsvis til opnåelse af et fiberindhold i den fugtige papirbane fra ca. 30% til ca. 80% af den samlede vægt af fibre og vand. Fra

beskrivelsen til USA patent nr. 3.926.716 vides det imidlertid nu, at opnåelse af fiberindhold på indtil ca. 98% er mulige.

Efter varmemefortørring til det ønskede fiberindhold passerer tørre/prægestoffet 37 og den varmemefortørrede, sammensatte papirbane 27 over en udglatningsvalse 39, som hindrer dannelsen af rynker i tørre/prægestoffet, over en stoftilbageføringsvalse 40 og fortrinsvis over på overfladen af en Yankee-tørretromle 50. Sprøjtedyser 51 anvendes fortrinsvis til påføring af en ringe mængde klæbestof på overfladen af tørretromlen 50, som det nærmere er beskrevet i førnævnte USA patentskrift nr. 3.926.716. Stofknuderne på baneunderstøtningsoverfladen 37a af tørre/prægestoffet 37 anvendes i en foretrukket udførelsesform for opfindelsen til at sammentrykke adskilte områder af den varmemefortørrede papirbane 27 ved at føre stoffet og banen gennem det klemområde, der dannes mellem en trykvalse 41 og Yankee-tørretromlen 50. Tørre/prægestoffet 37 vender efter overførsel af banen til Yankee-tørretromlen 50 tilbage til vakuuoptagningsskoen 36 over stoftilbageføringsvalser 42, 43 og 44, idet tørre/prægestoffet vaskes fri for vedhængende fibre af vandforstøvere 47 og 48 og tørres af en sugekasse 49 under sin tilbageføring. Efter sammenpresning mellem stofknuderne og tørretromlen fortsætter den varmemefortørrede, lagdelte papirbane 27 fra det mellem trykvalsen 41 og Yankee-tørretromlen 50 dannede klemområde langs omkredsen af Yankee-tørretromlen 50 for afsluttende tørring og afkrepes fortrinsvis ved Yankee-tromlens overflade med en rakel 52.

Ved en anden udførelsesform for fremgangsmåde ifølge opfindelsen undgås sammenpresningen mellem stofknuderne og tørretromlen helt. Den fugtige, lagdelte papirbane 27 tørres til slut direkte på tørre/prægestoffet 37. Efter fjernelse fra tørre/prægestoffet 37 underkastes den lagdelte papirbane fortrinsvis en af de processer, der har til formål at give det færdige ark tilfredsstillende elasticitet, blødhed og draperings-ejne, f.eks. ved mekanisk mikrokrepning gennemført med differentielt belastede gummibælter og/eller et differentielt belastet gummibælte og en hård overflade. Sådanne mekaniske mikrokrepningsprocesser er almindeligt kendte indenfor papirfremstillingsindustrien. I en særlig foretrukket udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen indesluttet den færdigtørrede, lagdelte papirbane mellem et gummibælte ved forskellige spændinger og en skiverand for at tilvejebringe mikrokrepning i et system svarende til det fra beskrivelsen til USA patent nr. 2.624.245 kendte og populært betegnet "Clupaking".

Skønt udeladelsen af ovennævnte knudepresningstrin og anvendelse af mekanisk mikrokrepning kan have en uheldig virkning på papirarkenes totale trækbrudstyrke, er styrkereduktionen generelt ikke så stor, at de færdige ark gøres uegnede til brug i tissue-produkter, aftørningsprodukter og lignende. Yderligere kan den totale trækbrudstyrke af sådanne lagdelte papirark normalt reguleres i opadgående retning om ønsket ved at udsætte de længere papirfremstillingsfibre for yderligere raffinering inden banedannelsen, hvorved deres tendens til at danne papirbindinger forøges. Tørstyrkeadditiver, som er velkendte indenfor papirfremstillingsindustrien, kan også anvendes til dette formål.

Fig. 3 er et planbillede forstørret ca. 20 gange i forhold til den faktiske størrelse af stofsiden 70a af et lagdelt, kreppet papirark fremstillet ved den i fig. 1 generelt illustrerede fremgangsmåde, hvilket ark er frembragt ud fra to identiske opslæmninger med stort set samme fiberindhold, hvor hver opslæmning indeholder ca. 50% nåletræs- og 50% løvtræsfibre i en homogen blanding. Under fremstillingen blev arket udsat for varmemefortørring på et 26 x 22 semi-twill tørre/prægestof fremstillet som beskrevet i førnævnte USA patentansøgning nr. 3.905.863, blev sammenpresset af stofknuderne ved overførsel til en Yankee-tørretromle og til slut tørret og kreppet ved fjernelse fra tromlen med en rakel. Det færdige ark indeholdt ca. 16% krepning. Det fremgår, at en stor del af fibrene er udadbøjet i retning væk fra arkets plan på stofsiden 70a af det lagdelte ark. Det på figurerne 3 og 4 viste lagdelte papirark 70 udviser en større totaltykkelse og dermed en lavere vægtfylde end de tilsvarende ikke-lagdelt fremstillede ark, som er fremstillet ved kendt teknik.

Dannelse af pudelignende strukturer og/eller vulkanlignende keglestrukturer 101, sidstnævnte vist i figur 6, i en langfibret/kortfibret udførelsesform for opfindelsen, som generelt vist i fig. 2, er primært en funktion af forholdet mellem det åbne diagonalmaal og fiberlængden, fiberindholdet i den sammensatte bane, når den underkastes fluidumtryk på tørre/prægestoffet og det fluidumtryk, som den fugtige papirbane udsættes for. Det har endvidere vist sig, at det ikke er ualmindeligt i lagdelte ark fremstillet ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen, at både pudelignende strukturer og vulkanlignende keglestrukturer findes i et enkelt ark.

På grund af, at de fordele med hensyn til forbedret fylde og tykkelse, der opnås ved at lægge papirfremstillingsfibre i lag ifølge opfindelsen, primært og betinget af interaktionen mellem fiberlagene på

banens stofside og det gennembrudte tørre/prægestof, hvorpå banen udsættes for fluidumtryk, og hvorpå den varmemfortørres, kan et hvilket som helst antal kendte fremstillingsanordninger anvendes til indledningsvis dannelse af den lagdelte bane.

5 Det bør også bemærkes, at opfindelsen kan udøves med samme lethed ved at anvende enten en enkelt indvendigt opdelt udløbskasse eller to adskilte udløbskasser og danne den flerlagede papirbane direkte på tørre/prægestoffet, som antydtes i fig. 2 i USA patentskrift nr. 3.301.746. Da denne sidstnævnte proces ikke indbefatter overførsel af
10 banen fra en finmasket Fourdrinier-vire til et mere grovmasket tørre/prægestof som vist i fig. 1, påsættes fluidumtryk, fortrinsvis i form af vakuum, direkte derpå inden varmemfortørring af banen. Med den ovenfor angivne undtagelse er denne variant i alle andre henseender identisk med de i forbindelse med fig. 1 beskrevne fremgangsmåder.

15 Den foreliggende opfindelse udøves i forbindelse med fremstilling af papirark med en tør, ukreppet fladevægt på mellem 8 og 65 g/m² og navnlig på mellem 11 og 40 g/m², alt efter den ønskede produktvægt og produktets planlagte brug. Det rumvægtsområde, som er knyttet til fladevægtsområdet fra 8 til 65 g/m², er karakteristisk mellem ca. 0,020
20 og ca. 0,200 g pr. cm³, medens det rumvægtsområde, som er knyttet til fladevægtsområdet mellem 11 og 40 g/m², karakteristisk er mellem ca. 0,025 og ca. 0,130 g pr. cm³, hvor disse rumvægte måles i ukalandreret tilstand under en belastning på 12,4 g/cm². Generelt er rumvægten i det mindste til en vis grad proportional med papirarkets fladevægt,
25 d.v.s. at rumvægten har tendens til at øges med en forøgelse af fladevægten men ikke nødvendigvis som en lineær funktion.

Elasticitetsegenskaberne af de færdige ark ifølge opfindelsen kan varieres efter ønske afhængigt af deres anvendelsesformål, ved passende valg af tørre/prægestoffet og ved at variere den mekaniske krepning
30 eller mikrokrepning, som arkene bibringes.

Da fylde- og tykkelsesforøgelse af langfibrede/kortfibrede, lagdelte papirark fremstillet ifølge opfindelse i høj grad påvirkes af de kortfibrede lags bidrag, har det vist sig, at for at opnå størst mulig fylde- og tykkelsesforøgelse og dermed størst mulig nedsættelse af totalvægtfylde, bør det kortfibrede lag i den sammensatte bane fortrinsvis udgøre mindst ca. 20% af banens samlede tørvægt, d.v.s. vægten af banen ved 100% fiberindhold, og er navnlig mellem ca. 40 og ca. 60% af banens samlede tørvægt, navnlig når det drejer sig om baner i den nedre ende af fladevægtsspektret. Det har yderligere vist sig, at når det kortfib-

rede lag udgør mere end ca. 80% af banens samlede tørvægt, falder den totale trækbrudstyrke for den resulterende papirstruktur. I en særlig foretrukket udførelsesform udgør de kortfibrede lag således mellem ca. 20 og ca. 80% og navnlig mellem ca. 40 og ca. 60% af banens samlede tørvægt.

Forurening af det langfibrede lag i den sammensatte bane med korte papirfremstillingsfibre har ingen tilsyneladende negative virkninger på de færdige ark, i det mindste ikke før koncentrationen af korte fibre i det langfibrede lag bliver så stor, at der frembringes forringet trækbrudstyrke. Det har imidlertid vist sig, at det omvendte ikke gælder. Tilsyneladende på grund af den lavere bevægelighed af de længere papirfremstillingsfibre og deres forøgede tendens til at danne bro over krydsende og ved siden af hinanden beliggende tråde i tørre/prægestoffet, hvorved fiberomlejringen og indtrængningen i stofmaskeåbningerne reduceres, har det vist sig ønskeligt ved en særligt foretrukket udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen at opretholde en adskilleelsesgrad mellem de kortfibrede og langfibrede lag, således at ikke over ca. 30% og fortrinsvis ikke over ca. 15% af de lange papirfremstillingsfibre er til stede i de lag, som primært indeholder korte papirfremstillingsfibre. Når krydsforureningsgraden af de kortfibrede lag med lange fibre stiger til over dette niveau, bliver de ønskelige forbedringer med hensyn til fylde og tykkelse, som er ejendommelige for langfibrede/kortfibrede, lagdelte papirark fremstillet ifølge opfindelsen noget mindre udtalt.

Den heri beskrevne opfindelsestanke kan, hvis det ønskes, udvides til flerlagede papirstrukturer med lav vægtfylde, f.eks. fremstilling af ark sammensat af et langfibret lag anbragt mellem et par kortfibrede lag, for at opnå et behageligere berøringsindtryk (greb) og en større overfladetørhed på begge overflader af arket.

Fig. 8 er en skematisk gengivelse i udsnit af en udførelsesform for et apparat til udøvelse af en fremgangsmåde til fremstilling af en sådan trelaget bane. En indvendigt opdelt dobbeltvireudløbskasse 201 forsynes fra adskilte fiberopslæmninger, således at den øverste del af indløbskassen 207 primært indeholder korte papirfremstillingsfibre, medens den nederste del 205 af indløbskassen primært indeholder lange papirfremstillingsfibre. En lagdelt opslætning nedlægges i spalten mellem en finmasket Fourdrinier-vire 240, beliggende omkring valser 239, 241, 243, 244 og 245, og et mere grovmasket prægestof 246 af den heri generelt beskrevne type, beliggende omkring valser 247, 249 og 250.

Det kortfibrede lag 223 og langfibrede lag 224 sammensmelter i tilstrækkelig grad ved deres skilleflade til, at der dannes en enhedsbane 225, som er lagdelt med hensyn til fibertype. Den lagdelte bane 225 forbliver i kontakt med den baneunderstøttende overflade 246a af prægestoffet 246 som følge af påsætningen af fluidumtryk på banen på adskillelses-
5 stedet mellem den finmaskede Fourdrinier-vire 240 og det mere grov-maskede prægestof 246. Dette opnås fortrinsvis ved hjælp af en vakuumoptagelsessko 248, som berører undersiden 246b af prægestoffet. Hvis det ønskes, kan en eventuel spalteformet damp- eller luftdyse 242 også
10 være til stede. Da den lagdelte bane 245 har et forholdsvis lavt fiberindhold på dette sted, bevirker påsætningen af et fluidt tryk på banen, som beskrevet ovenfor, en fiberomlejring i det kortfibrede lag 223 af banen og en indtrængning i stofmaskeåbningerne.

Hvis det ønskes, kan fiberindholdet i den lagdelte bane 225 for-
15 øges yderligere ved hjælp af sugekasser 218 og 220 for at komme nær fiberindholdet i løvtræslaget 226 ved overføringspunktet. Løvtræslaget 226 dannes fortrinsvis ved hjælp af en sekundær udløbskasse 202, en finmasket Fourdrinier-vire 204, formningsplader 215 og 216 og sugekasser 222 og 221 af den i forbindelse med fig. 1 generelt beskrevne type.
20 Løvtræslaget 226 overføres fra den finmaskede Fourdrinier-vire 204 til det langfibrede lag 224 i den lagdelte bane 225 til dannelse af en trelaget bane 227 på stort set samme måde som vist i fig. 1. En vakuumoverførselskasse 206 anvendes fortrinsvis i kontakt med undersiden 246b af prægestoffet til udvirkning af overførslen. Hvis det ønskes, kan der
25 eventuelt også være tilvejebragt en spalteformet damp- eller luftdyse 253.

Efter overførslen er fiberindholdet i den trelagede, lagdelte bane 227 fortrinsvis forøget til den øvre del af det foretrukne område, d.v.s. fortrinsvis til et niveau på mellem ca. 20 og 25%, ved hjælp af
30 sugekasser 229, 231 og 233. Dette er ønskeligt for at minimere forstyrrelsen af de udadbøjede områder i det kortfibrede lag 223 af den lagdelte bane under overførsel af banen til tørre/prægestoffet 237. Ved en særligt foretrukket udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen har tørre/prægestoffet 237 stort set samme udformning som prægestoffet
35 246. Som vist i fig. 8 gennemføres overførsel af den trelagede bane fra prægestoffet 246 til tørre/prægestoffet 237 fortrinsvis ved hjælp af en vakuumoptagelsessko 236, som berører undersiden 237b af tørre/prægestoffet 237. Eftersom dampstråler, luftstråler o.s.v. har tendens til at

forstyrre de udadbøjede områder i løvtræslaget 223 af banen, foretrækkes det ikke at anvende sådanne overførselshjælpemidler på dette sted.

Efter overførsel af den trelagede lagdelte bane 227 til tørre/prægestoffets baneunderstøtningsoverflade 237a kan banen varmemefortørres og færdiggøres på samme måde som den i forbindelse med fig.1 beskrevne tolagede bane.

For at maksimere forbedringerne med hensyn til fylde og tykkelse i et trelaget papirark, fremstillet som illustreret i fig. 8, foretrækkes det at tørre banen helt på tørre/prægestoffet 237 uden at sammenpresse banen mellem stofknuderne og en ikke-eftergivelig overflade efter varmemefortørringen.

Den ovenfor beskrevne trelagede udførelsesform fremstilles fortrinsvis som papirark med en tør, ukreppet fladevægt på mellem ca. 13 og ca. 65 g/m², alt efter den ønskede produktvægt og produktets anvendelsesformål. Karakteristisk udviser disse trelagede papirark rumvægte mellem ca. 0,020 og ca. 0,200 g pr. cm³.

Fremgangsmåden ifølge den foreliggende opfindelse finder yderst bred anvendelse ved fremstilling af sammenhængende papirark med identiske eller forskellige overfladeegenskaber på deres modstående sider, og hvori særlig lav vægtfylde er kombineret med tilfredsstillende trækbrudstyrke i en enkelt papirstruktur. Generelt giver det papirfremstilleren større frihed til at skræddersy en kombination af ønskede men hidtil uforligelige arkegenskaber i en enkelt papirstruktur-enhed.

Skønt fornævnte beskrivelse specielt er blevet rettet mod anvendelsen af naturlige papirfremstillingsfibre, vil det let kunne forstås af fagfolk, at opfindelsen på samme måde kan give fordel ved anbringelse af syntetiske papirfremstillingsfibre i lag eller i kombinationer af naturlige og syntetiske papirfremstillingsfibre i lag til dannelse af færdige ark med yderst stor fylde og ringe vægtfylde og andre særligt ønskede egenskaber.

De nedenfor angivne eksempler tjener til at belyse den stærke fyldeforøgelse og vægtfyldereduktion, som opnås med papirark fremstillet lagdelt ifølge opfindelsen uden af den samlede trækstyrke forringes i sammenligning med papirark fremstillet ikke-lagdelt men ellers på tilsvarende måde ud fra en enkelt opslætning sammensat af en homogen blanding af tilsvarende papirfremstillingsfibre.

Alle nedenstående eksempler frembragtes generelt ved den i fig. 1 illustrerede fremgangsmåde. I alle eksempler udsattes papirbanen for et

fluidt tryk, varmemefortørredes og underkastedes sammentrykning mellem stofknuderne og en tørretromle på et 26 x 22 polyester semi-twill prægestof med samme islæt- og trendmonofilamentdiameter på ca. 0,056 cm og et åbent diagonalmål på ca. 0,061 cm, hvilket stof generelt var

5 blevet behandlet ifølge anvisningerne i førnævnte USA patentskrift nr. 3.905. 863. Knudeprægearealet af stoffet omfattede ca. 39,1% af banens overflade. Det totale fiberindhold i hvert ark udgjordes af ca. 50% raffinerede nåletræspulpfibre med en middellængde på ca. 0,25 cm og 50% uraffinerede løvtræspulpfibre med en middellængde på ca. 0,089 cm.

10 Hver af de af tørre/prægestoffet understøttede papirbaner underkastedes sammentrykning med stofknuderne ved hjælp af en trykvalse arbejdende overfor en Yankee-tørretromle ved et tryk på ca. 54 kg/cm. Hver af arkene fastholdtes på overfladen af en Yankee-tørretromle, stort set ifølge anvisningerne i førnævnte USA patentskrift nr. 3.926.

15 716, og de endeligt tørrede ark fjernedes fra tørretromlens overflade ved hjælp af en rakel med en 30° skråkant under dannelse af færdige ark med ca. 20% krepning. De kreppefladevægte blev såvidt muligt holdt konstant, idet værdierne lå mellem ca. 23,3 g/m² og ca. 23,9 g/m².

20

EKSEMPEL I (sammenlignende eksempel)

Et ikke-lagdelt papirark blev fremstillet ifølge kendt teknik efter anvisningerne i USA patentskrift nr. 3.301.746. Fiberopslæmningen bestod af homogent blandede nåletræs- og løvtræsfibre, hvor nåletræsfibre

25 fibrene havde fået en raffinering på 0,48 hk-dage pr. ton. Den homogent blandede opslæmning nedlagdes på en finmasket Fourdrinier-vire under dannelse af en ikke-lagdelt enhedsbane. Fiberindholdet i banen på overførselsstedet fra Fourdrinier-viren til tørre/prægestoffet var ca. 9,2%. Der blev anvendt et vakuum i vakuumoptagelsesskoen på ca. 24,3

30 cm kviksølv til at udvirke den fugtige papirbanes overføring til tørre/prægestoffet. Banen varmemefortørredes på stoffet til et fiberindhold på ca. 97,1% inden knudesammentrykning ved overførsel til Yankee-tørreapparatet. Det fremkomne papirarks egenskaber er angivet i tabellerne 1 og 2.

35

EKSEMPEL II

Et tolaget papirark fremstilledes ifølge den i fig. 1 illustrerede og i forbindelse hermed beskrevne fremgangsmåde. En første fiberopslæmning bestående af homogent blandede nåletræspulp- og løvtræspulpfib-

re, hvilke nåletræsfibre havde fået en raffinering på 0,58 hk-dage pr. ton, anbragtes på en finmasket Fourdrinier-vire for at danne en første fiberbane. En anden fiberopslæmning med samme sammensætning førtes fra en anden indløbskasse ned på en anden finmasket Fourdrinier-vire under dannelse af en anden fiberbane. Den anden fiberbane forenedes derefter med den første fiberbane, medens begge baner havde forholdsvis lav fiberindhold under dannelse af en tolaget, fugtig papirbane ifølge den i fig. 1 illustrerede fremgangsmåde. Fiberindholdet i den tolagede bane ved overførselsstedet fra Fourdrinier-viren til tørre/prægestoffet var ca. 9,9%. Der blev påført et vakuum på ca. 24,6 cm kviksølv på den fugtige papirbane til at fremkalde overføring til tørre/prægestoffet. Banen varmeførtørredes på stoffet til et fiberindhold på ca. 94,9% inden knudesammentrykning ved overførsel til Yankee-tørreapparatet. De af det fremkomne papirark udviste egenskaber er angivet i tabellerne 1 og 2.

EKSEMPEL III

Et tolaget papirark fremstilledes ifølge den i fig. 1 illustrerede og i forbindelse hermed beskrevne fremgangsmåde. En første fiberopslæmning bestående af løvtræspulpfibre førtes ned på en finmasket Fourdrinier-vire under dannelse af en første fiberbane. En anden fiberopslæmning bestående af nåletræspulpfibre, som havde fået en raffinering på 0,44 hk-dage pr. ton, førtes fra en anden udløbskasse ned på en anden finmasket Fourdrinier-vire under dannelse af en anden fiberbane. Den anden fiberbane forenedes derefter med den første fiberbane, medens begge baner havde forholdsvis lave fiberindhold under dannelse af en tolaget, fugtig papirbane ifølge den i fig. 1 illustrerede fremgangsmåde. Fiberindholdet i den tolagede bane ved overførselsstedet fra Fourdrinier-viren til tørre/prægestoffet var ca. 9,6%. Et vakuum i vakuumoptagelsesskoen på ca. 24,1 cm kviksølv blev påført den fugtige papirbane til at udvirke overføring til tørre/prægestoffet. Banen overførtes til stoffet, således at nåletræslaget anbragtes i kontakt med stoffets baneunderstøttende overflade. Banen varmeførtørredes på stoffet til et fiberindhold på ca. 94,2% inden knudesammentrykning ved overføring til Yankee-tørreapparatet. De af det fremkomne papirark udviste egenskaber er angivet i tabellerne 1 og 2.

EKSEMPEL IV

Et tolaget papirark fremstilledes ifølge den i fig. 1 illustrerede og i forbindelse hermed beskrevne fremgangsmåde. En første fiberopslæmning bestående af nåletræsfibre, hvilke nåletræspulpfibre havde fået en raffinering på 0,48 hk-dage pr. ton, førtes ned på en finmasket Fourdrinier-vire under dannelse af en første fiberbane. En anden fiberopslæmning bestående af løvtræspulpfibre førtes fra en anden udløbskasse ned på en anden finmasket Fourdrinier-vire under dannelse af en anden fiberbane. Den anden fiberbane forenedes derefter med den første fiberbane, medens begge baner havde forholdsvis lave fiberindhold under dannelse af en tolaget, lagdelt fugtig, papirbane ifølge den i fig. 1 illustrerede fremgangsmåde. Fiberindholdet i den tolagede bane ved overførselsstedet fra Fourdrinier-viren til tørre/prægestoffet var ca. 8,9%. Et vakuum i vakuumptagelsesskoen på ca. 25,4 cm kviksølv blev påført den fugtige papirbane til at udvirke overføring til tørre/prægestoffet. Banen overførtes til tørre/prægestoffet, således at dens løvtræslag anbragtes i kontakt med stoffets baneunderstøttende overflade. Banen varmeførtørredes på stoffet til et fiberindhold på ca. 84,9% inden knudesammentrykningen ved overføring til Yankee-tørreapparatet. De af det fremkomne papirark udviste egenskaber er angivet i tabellerne 1 og 2.

EKSEMPEL V

Et tolaget papirark fremstilledes på en måde svarende til den i eksempel IV anvendte, men procesbetingelserne ændredes som følger: (1) Nåletræspulpfibre fik en raffinering på 0,40 hk-dage pr. ton, (2) fiberindholdet i den tolagede bane ved overføringsstedet fra Fourdrinier-viren til tørre/prægestoffet var ca. 9,6%, (3) et vakuum i vakuumptagelsesskoen på ca. 12,7 cm kviksølv blev påført den fugtige papirbane til at udvirke overføring til tørre/prægestoffet, og (4) bane varmeførtørredes på stoffet til et fiberindhold på ca. 85,0% inden knudesammentrykningen ved overføring til Yankee-tørreapparatet. De af det fremkomne papirark udviste egenskaber er angivet i tabellerne 1 og 2.

EKSEMPEL VI

Et tolaget papirark fremstilledes på samme måde som den i eksempel IV beskrevne, men procesbetingelserne ændredes som følger: (1) Nåletræspulpfibre fik en raffinering på 0,40 hk-dage pr. ton, (2) fiberindholdet i den tolagede bane ved overføringsstedet fra Fourdrinier-

viren til tørre/prægestoffet var ca. 16,5%, (3) et vakuum i vakuum-optagelsesskoen på ca. 24,1 cm kviksølv blev påført den fugtige papirbane til at udvirke overføring til tørre/prægestoffet, og (4) banen varmeførtørredes på stoffet til et fiberindhold på ca. 84,5% inden knudesammentrykningen ved overføring til Yankee-tørreapparatet. De af det fremkomne papirark udviste egenskaber er angivet i tabellerne i og 2.

For de ifølge eksemplerne fremstillede papirbaner blev kreppet fladevægt, tør tykkelse, beregnet vægtfylde, tør trækbrudstyrke i maskinretning og tværmaskinretning, elasticitet i maskinretning og tværmaskinretning, rivstyrke i maskinretning, handle-O-meter-værdier for maskinretning og tværmaskinretning, bøjningsstivhed, bøjningsmodulus, kompressionsarbejdsværdi, kompressionsmodulus, absorptionsevne og absorptionshastighed bestemt ved procedurer, der er angivet i beskrivelsen til DK patentansøgning nr. 2373/76. De opnåede resultater fremgår af omstående tabel 1 og 2, hvor de anførte værdier er middelværdier for alle de faktiske gennemførte bestemmelser på papirprodukterne.

En sammenligning af egenskaberne af de færdige ark på grundlag af de i tabel 1 og 2 anførte resultater viser tydeligt, at der med papirark fremstillet af flere lag ifølge opfindelsen (eksempel II-VI) opnås forøget fylde (tykkelse) og nedsat vægtfylde i sammenligning med ark med tilsvarende fladevægt, men fremstillet af et enkelt lag (eksempel I) ifølge kendt teknik (USA patentskrift nr. 3.301.746). Dette afspejles yderligere i en bedre absorptionsevne for de flerlagsfremstillede ark.

Flerlagsfremstillede ark har endvidere lavere handle-O-meter-værdier, lavere værdier for bøjningsstivhed, bøjningsmodulus og kompressionsmodulus og højere kompressionsarbejdsværdier, hvilket generelt er udtryk for større blødhed, bedre draperingsevne, fleksibilitet og behageligere greb (berøringsindtryk).

Flerlagsfremstillede ark, hvori lagene består af samme homogene blanding af forskellige fibertyper (eksempel II) har imidlertid en noget ringere trækbrudstyrke og rivstyrke end både etlagsfremstillede papirark ifølge kendt teknik (eksempel I) og flerlagsfremstillede ark med fibrøse lag af forskellig fibertype (eksempel III-VI), men dette er ikke nødvendigvis altid en alvorlig ulempe, eksempelvis i absorptionsprodukter hvor der tillige benyttes andre (absorberende) forstærkningsorganer, og kun til anvendelser hvor træk- og rivstyrke er af afgørende betydning gør dette forhold, ark fremstillet ifølge eksempel II til en

mindre foretrukket udførelsesform end dem, der fremstilles ifølge eksempel III-VI, i hvilke lagene udgøres af fibre af forskellig type. Sidstnævnte har trækbrudstyrker og rivstyrker, som er på højde med eller endog er bedre end dem for etlagsfremstillede papirark ifølge

5 kendt teknik (eksempel I).

TABEL 1

Kreppet flade- vægt ₂ (g/m ²)	Tykkelse (mm un- der en belast- ning på 12,4 g/ cm ²)	Beregnet vægtfyl- de (g/ cm ³ un- der en belast- ning på 12,4 g/ cm ²)	Tør træk- brudstyr- ke, ma- skinret- ning (g/ cm)	Tør træk- brudstyr- ke, tvær- maskin- retning (g/cm)	Elasti- citet, maskin- retning (%)	Elasti- citet, tvær- maskin- retning (%)	Maskin- retning riv- styrke (g/lag)	H-O-M ma- skin- ret- ning (g)	H-O-M tvær- ma- skin- ret- ning (g)
EKSEMPEL I 23,6	0,455	0,0518	126	54	32,4	9,0	9	31	7
EKSEMPEL II 23,6	0,498	0,0473	68	33	30,8	11,7	7	13	6
EKSEMPEL III 23,6	0,508	0,0464	103	43	35,7	9,6	10	12	5
EKSEMPEL IV 23,3	0,520	0,0446	135	67	35,8	10,0	10	11	4
EKSEMPEL V 23,5	0,490	0,0478	130	62	35,0	9,7	11	13	4
EKSEMPEL VI 24,0	0,518	0,0461	120	64	32,9	9,2	10	8	4

TABEL 2

Bøjnings- styrke (mg/cm)	Bøjnings- modulus (kg/cm ²)	Kompressions- arbejdsværdi (cm-g/25,8 cm ² areal)	Kompressions- modulus(g/ cm ²)	Absorptions- evne (g vand/ g fibre)	Absorptions- hastighed (tid i sekunder for absorption af 0,10 ml de- stilleret vand)
EKSEMPEL I 27,9	3,81	2,454	154	15,7	12,9
EKSEMPEL II 15,6	1,45	3,673	101	17,5	8,7
EKSEMPEL III 17,1	1,56	2,573	146	17,9	15,7
EKSEMPEL IV 18,8	1,59	3,068	127	18,9	12,7
EKSEMPEL V 18,3	1,86	2,586	130	20,1	14,0
EKSEMPEL VI 23,2	2,00	2,713	119	20,4	12,8

P a t e n t k r a v .

1. Fremgangsmåde til fremstilling af et blødt, fyldigt og absorberende arkformet papir, der i ukreppet tilstand har en fladevægt på 8-65 g/m², og som har en fibrøs struktur, der partielt er forsat i en retning vinkelret på arket i afgrænsede områder af dette i et antal på fra 15 til 560 pr. cm² af det ukreppede ark, k e n d e t e g n e t ved, at der dannes en fugtig papirbane, som sammensættes af i det mindste to over hinanden lejrede, fibrøse lag, der bringes i indbyrdes kontakt, at banen understøttes af en med huller forsynet dug, der har 15-560 maskeåbninger pr. cm², at den fugtige papirbane underkastes et fluidt tryk, medens den er på dugen, således at fibre i det mindste i ét af de fibrøse lag forsættes partielt og overvejende står vinkelret på banen i små, adskilte, udadbøjede områder svarende til maskeåbningerne i dugen, og at banen tørres til dannelsen af arket, uden at de udadbøjede områder omformes.

2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at fibrøse lag sammenføres, medens deres fiberindhold udgør 3-20% af den samlede vægt af fibre og vand i lagene.

3. Fremgangsmåde ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at den fugtige papirbane underkastes det fluide tryk, medens banens fiberindhold udgør højst 25%, fortrinsvis højst 20% af den samlede vægt af fibre og vand.

4. Fremgangsmåde ifølge krav 1-3, k e n d e t e g n e t ved, at tørringen udføres ved først termisk at fortørre den fugtige papirbane til et fiberindhold på mindst 30%, fortrinsvis 30-98% af den samlede vægt af fibre og vand, uden at de udadbøjede områder omformes, at adskilte områder af den fortørrede bane udsættes for sammentrykning mellem dugens knoer og en ikke-eftergivende overflade, at den termisk fortørrede bane hæftes til overfladen af en tørretromle og færdigtørres til dannelsen af arket.

5. Fremgangsmåde ifølge krav 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at de fibrøse lag dannes af forskellige fibertyper.

Fremdragne publikationer:

US patent nr. 3301746.

FIG. 1

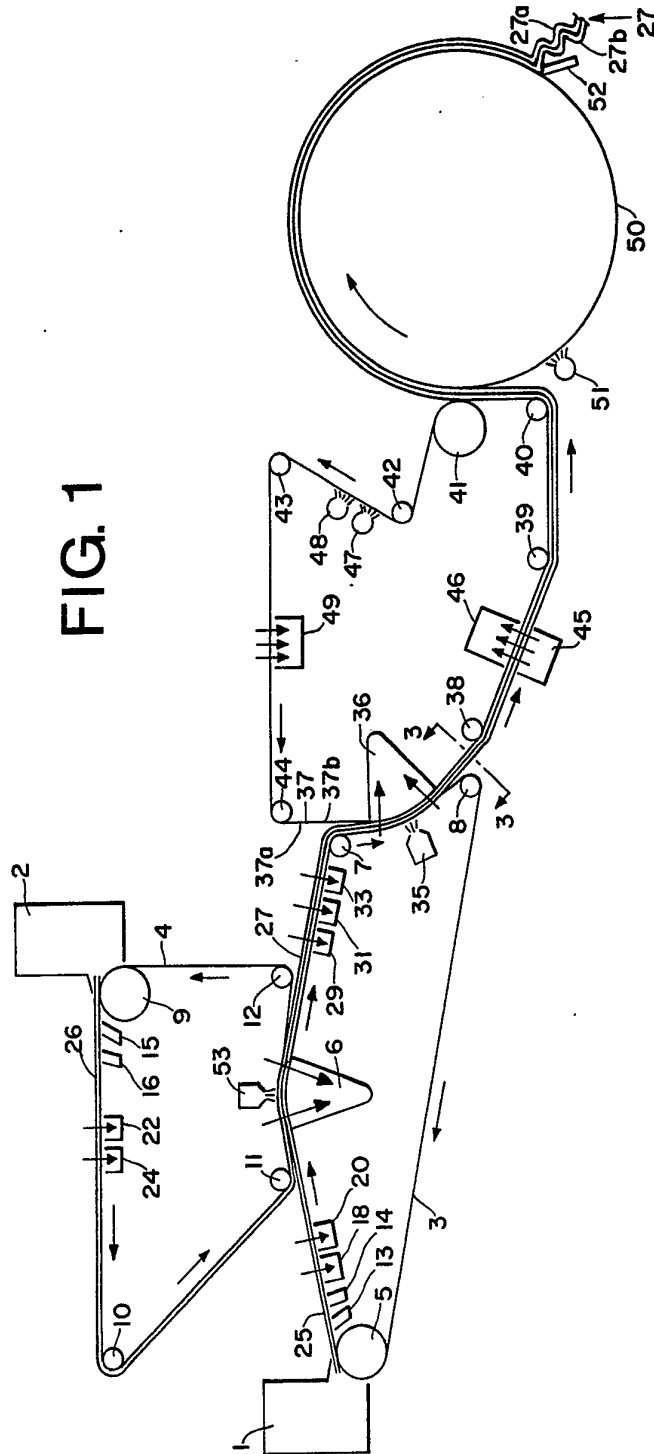


FIG. 7

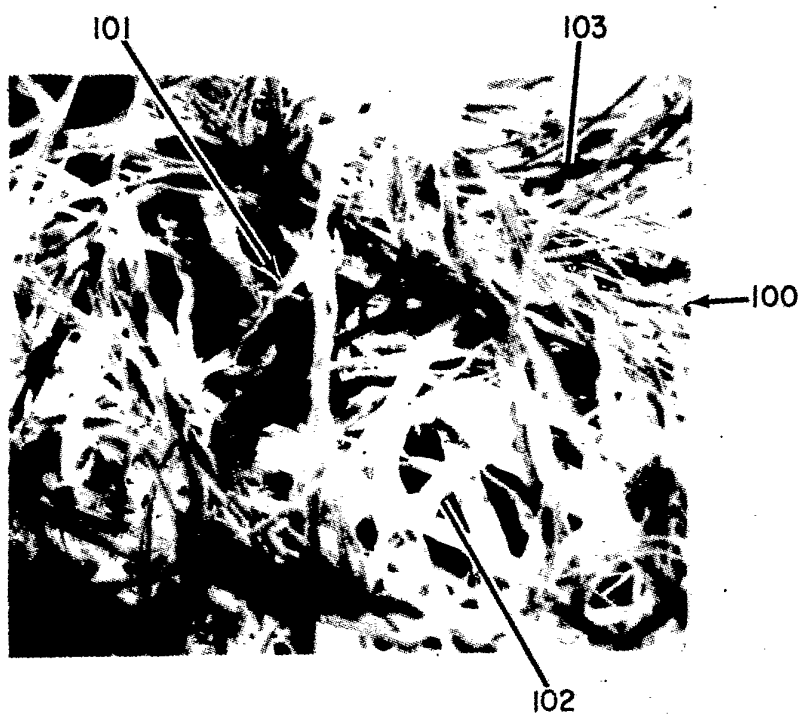


FIG. 2

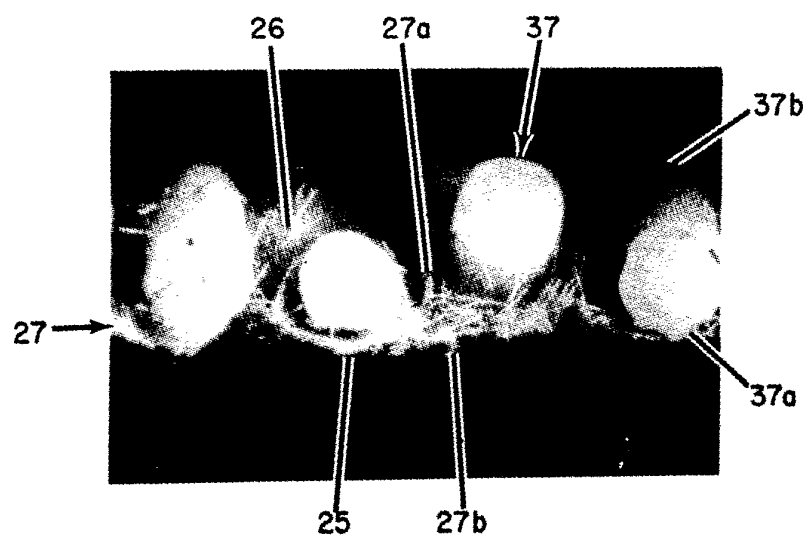


FIG.3

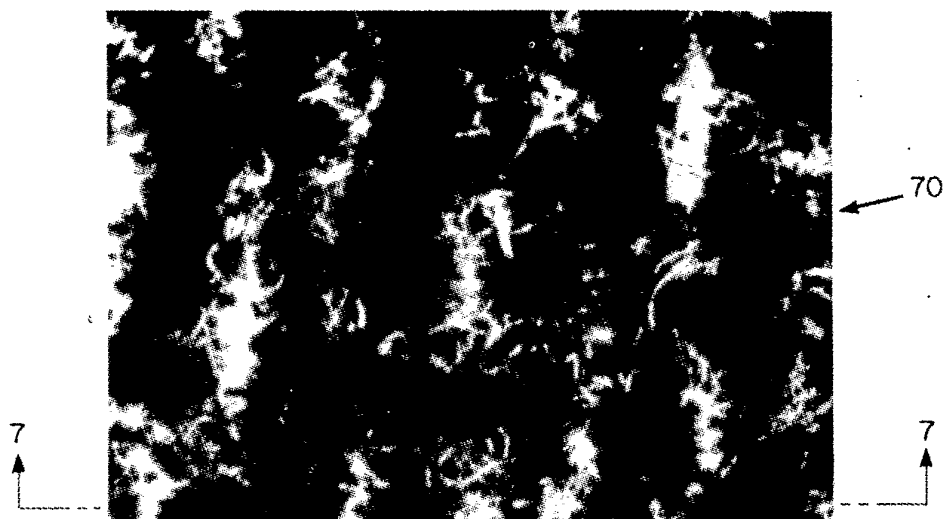


FIG.4

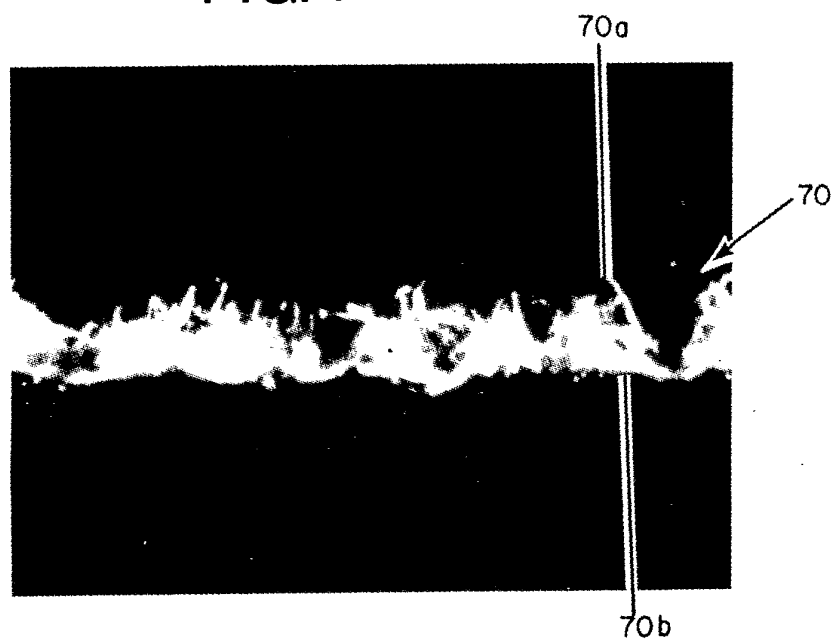


FIG. 5

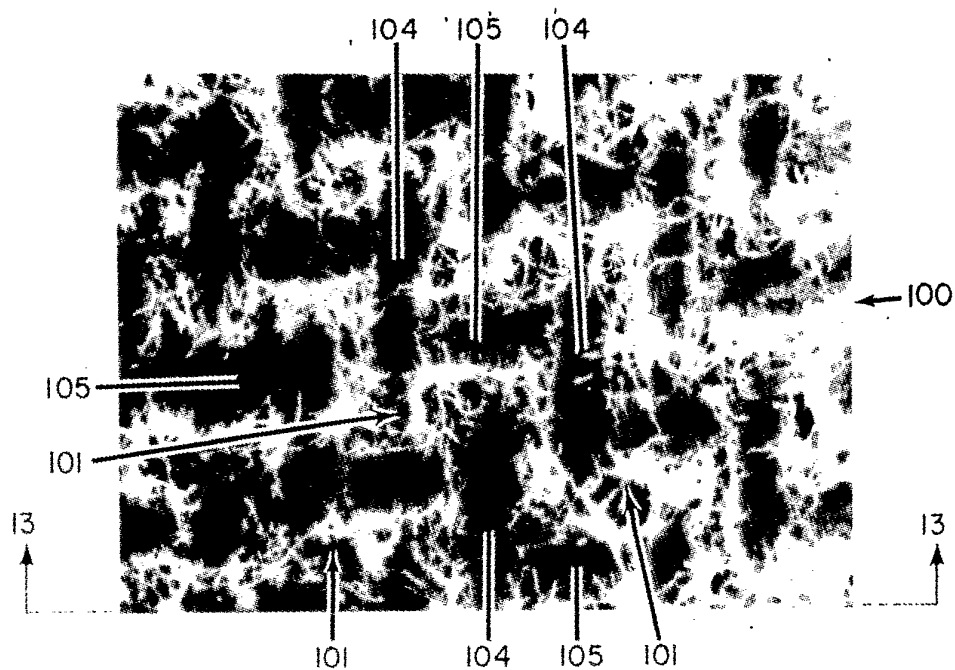


FIG. 6

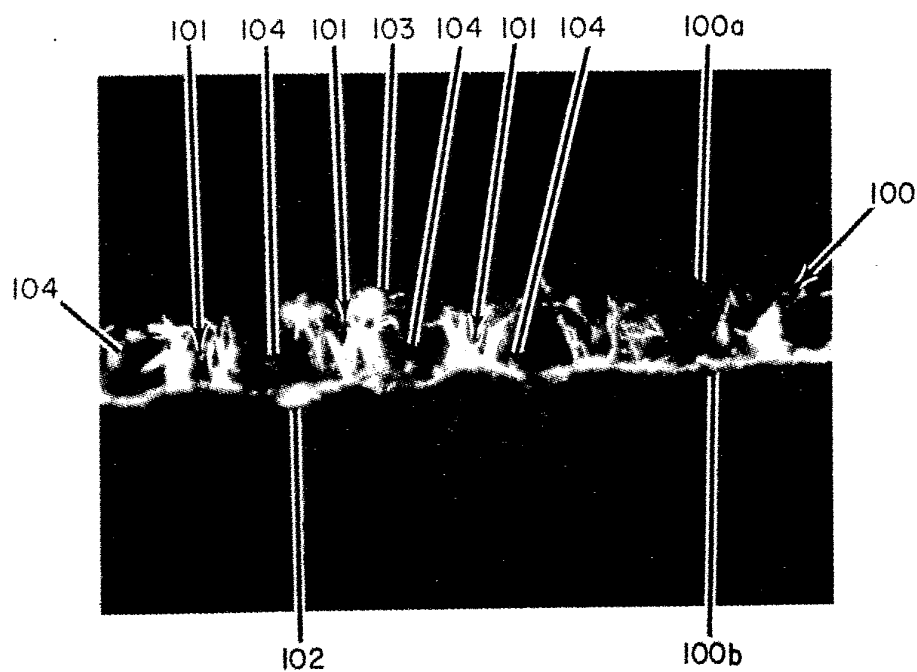


FIG. 8

