



(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT (11) 146601 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

(21) Patentansøgning nr.: 3252/75

(51) Int.Cl.³: D 04 H 11/08

(22) Indleveringsdag: 17 jul 1975

(41) Alm. tilgængelig: 18 jan 1976

(44) Fremlagt: 14 nov 1983

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 17 jul 1974 US 489411

(71) Ansøger: THE *DEXTER CORPORATION; Windsor Locks, US.

(72) Opfinder: Bernard William *Conway; US, James *Moran; US.

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af et uvævet, ark-
eller baneformet fibermateriale

DK 146601 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af et uvævet, ark- eller baneformet fibermateriale, hvorved en dispersion af fibre i en væske under opretholdelse af passende viskositet og laminar strømning føres ind mod en med huller udformet aflæggeflade under dannelse herpå af et fiberlag med tufter, hvorefter det dannede fiberlag fjernes fra aflæggefladen.

Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen kan der fremstilles uvævede materialer med tufter og med udseende og egenskaber som absorberende badehåndklæder med stor sugsevne og lignende.

Til trods for tidligere forsøg er vådprocespapirfremstilling ikke med held blevet anvendt til fremstilling af tuftede, uvævede afgnidningsprodukter med frottéstofs sugsevne, blødhed, fylde, absorptionssevne og draperingsegenskaber. En nøgelfaktor ved den kendte tekniks manglende evne til at fremstille sådanne materialer har været vådprocessens manglende evne til at tilvejebringe materialer med stor sugsevne og med stor koncentration af absorberende, forholdsvis løse og fleksible og dog fast forankrede fibre, der strækker sig udad fra banens grunddel.

Et stort skridt i denne retning er imidlertid kendt fra BE patentskrift nr. 812.294 og beskrevet i beskrivelsen til dansk patentansøgning nr. 1413/74. Den deri beskrevne teknik sikrer god tuftdannelse under banens dannelse men er imidlertid forbundet med visse ulemper.

To af de faktorer, der i beskrivelsen til dansk patentansøgning nr. 1413/74 og BE patentskrift nr. 812.294 betragtes som væsentlige for opnåelse af optimale væskestrømningsforhold ved dannelsen af det uvævede, med tufter forsynede produkt, er (1) anvendelsen af et forholdsvis groft papirdannelseselement og (2) opretholdelse af en kontrolleret væskeviskositet og laminar strømning i den ved dannelsen af det uvævede materiale anvendte fiberdispersion.

De i disse skrifter detaljeret omtalte papirdannelseselementer er meget grove, vævede net med en maskestørrelse på omkring 45 mesh eller mindre, fortrinsvis omkring 14-24 mesh, eller perforerede plader. Skønt der er blevet opnået tilfredsstillende tuftdannelse med sådanne net, har det vist sig, at tufterne har tendens til at hænge fast på undersiden af de benyttede net eller plader på grund af sammenfiltrering med hinanden, hvorved fjernelse af den tuftede bane fra dannelseselementet vanskeliggøres. Det antages, at krumme, nedre overflader på tråde eller pladeporeringer i banedannelseselementet virker fremmede på sammenfiltreringen.

Nærværende opfindelse har som formål at tilvejebringe en forbedring af den i disse skrifter beskrevne fremgangsmåde og det herved fremstillede produkt for derved at tilvejebringe en forbedret vådprocesspapirfremstillingsteknik til fremstilling af et uvævet, baneformet fibermateriale med tufter og stor sugsevne, hvilket baneformet fibermateriale udviser en sådan blødhed, fald, greb, berøringsfornemmelse, fylde og absorptionsevne, som den, der er knyttet til vævede løkkematerialer, såsom frottéstof, og har frie tuftender, der ikke udviser tendens til indbyrdes sammenfiltrering under banens dannelse inden dens fjernelse fra det banedannende element.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved en fremgangsmåde af den indledningen omtalte art, hvilken fremgangsmåde er ejendommelig ved, at der som aflæggeflade anvendes mindst én hulplade med en tykkelse, som er således valgt i forhold til længden af fibrene i fiberdispersionen, at højst en lille del og fortrinsvis intet af hver tuft strækker sig udenfor hulpladens underside, hvorhos hulpladen har en glat overflade, og hullerne har et velafgrænset randområde langs denne overflade og en stort set rørformet form gennem pladen.

Hulpladen er både indrettet til at danne den uvævede, med tufter forsynede fiberbane, hvor tufterne udgøres af bundter af tæt sammenknyttede, enkelt-fibre, der strækker sig ind i hullerne, og til at isolere og styre de enkelte tufter i tilstrækkelig grad til at hindre sammenfiltrering mellem disse inden fjernelse fra banedannerelementet.

Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen tilvejebringes et vådlagt fibrøst, uvævet, ark- eller baneformet materiale med stor sugsevne, fylde og absorptionsevne. Banen består af en i alt væsentligt plan grunddel af tilfældigt lagte fibre og en flerhed af adskilte enkelt-fibertufter med stor koncentration anbragt i et mønster på i det mindste den ene overflade af grunddelen. Tufterne er sammensat af en flerhed af tæt forbundne, relativt uafhængige, i alt væsentligt ensrettede fibre, der er forankret i men rager ud fra banens grunddel i form af fiberbundter, der enten udviser et viftelignende udseende som en sammenklappet tragt eller har en konsolideret eller tætsluttet form.

En udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at hulpladen har en glat underside, der ved hvert hul danner en skarpkantet rand.

En anden udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at hulpladens huller har en diameter på mindst 0,08 cm og er anbragt i et for hinanden forskudt rækkearrangement med en koncentration på mindre end 78 huller pr. cm^2 .

En tredje udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at tufterne efter dannelsen men medens de befinder sig i hullerne på hulpladen udsættes for en behandling, der forøger de enkelte tufters tæthed og/eller fasthed.

5 En fjerde udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at behandlingen består i, at der mod tufterne rettes en væske- eller gasstrøm i retning mod undersiden af hulpladen.

En femte udførelsesform for fremgangsmåden ifølge opfindelsen er ejendommelig ved, at væske- eller gasstrømmen har stor hastighed.

10 En bedre forståelse af opfindelsens formål, fordele, aspekter, egenskaber og relationer vil kunne opnås udfra nedenstående detaljerede beskrivelse og tegningen, som fremstiller en illustrerende udførelsesform og viser den måde, hvorpå opfindelsens principper benyttes.

15 På tegningen er:

Fig. 1 et strømningsdiagram over de generelle trin, der benyttes ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen til fremstilling af det nye og forbedrede baneformede materiale;

20 Fig. 2 et perspektivbillede af en banedannerplade til en håndarkform anvendt ifølge opfindelsen;

Fig. 3 et forstørret snitbillede af en banedannerplade, som kunne være taget langs linien 3-3 på fig. 2, og som viser den med tufter forsynede bane på pladen og en sammentrykkende stråle og et underlagsnet anvendt ifølge et aspekt ved opfindelsen;

25 Fig. 4 et 5 gange forstørret fotografi af overfladen af det fremstillede banemateriale; og

Fig. 5 et skematisk billede af en maskine, der udnytter aspekterne ifølge nærværende opfindelse til fremstilling af et tosidigt, baneformet materiale med tufter.

30

Som nævnt fremstilles de nye og forbedrede uvævede, baneformede materialer med tufter ifølge opfindelsen ved en papirfremstillingsmetode, der på visse punkter er analog med den i beskrivelsen til dansk patentansøgning nr. 1413/74 beskrevne. Anvendelse af denne teknik frembringer et uvævet materiale med en høj koncentration af adskilte fiberbunder, som kan have form af tætte og/eller faste tufter anbragt på i det mindste den ene og fortrinsvis begge plane overflader af det baneform-

35

mede materiale. Sådanne uvævede, baneformede materialer med tufter har egenskaber og anvendelsesformål analogt med såvel vævede som uvævede løkke- og luvmaterialer, bl.a. som aftørringsmateriale.

5 Det uvævede materiale med tufter og stor sugsevne har, som vist på fig. 4, et stort antal og en høj koncentration af adskilte fiberbunder eller -tufter, som strækker sig udad fra det fibrøse grundområde af banen og dækker hele dennes plane overflade. De talrige fibre i hver tuft kan slutte i frie fiberender, der fra begyndelsen ligger i tilfældigt forskellig afstand fra den fibrøse grunddel. På trods af den tilfældige
10 anbringelse af de frie fiberender udviser tufterne, sådan som de fra begyndelsen dannes, et noget kegleformet udseende, idet de er fast forbundet med banens hovedgrunddel og tilspidnes mod deres længste længde nær midten af bundtet eller tuften. Hvis de lange tufter ikke sammenpresses, vil de have tendens til at udvise bølgethed over deres
15 længde og vil hvile løst på det baneformede materiales overflade. Hver tuft er sammensat af en flerhed af tæt samlede eller bundtede fibre, idet dog hver fiber i alt væsentligt er ensrettet med og forholdsvis uafhængig af andre fibre i tuften. Følgelig udviser tufterne betydelig fleksibilitet, bøjelighed og blødhed. Så længe tufterne stadig er på
20 dannelsesplanet, har de en tragtartig form, som har tendens til at klappe sammen eller blive udvisket efter fjernelse fra dannelseselementet.

Tufterne kan konsolideres eller gøres tættere og/eller fastere under fremstillingen til dannelse af en kvastform, som også bibringer det baneformede materiale stor sugsevne, fylde og absorptionsevne.

25 Som det vil fremgå af nedenstående beskrivelse, vil antallet af fibre i hver tuft og koncentrationen af tufterne yderligere variere betydeligt afhængigt af de driftsbetingelser, der anvendes ved fremstilling af det baneformede materiale.

De fibre, der danner tufterne, får deres udragende orientering under banedannelsen ved at regulere et antal faktorer knyttet til papirfremstillingsvådprocessen. Den i denne teknik involverede hovedfaktor er imidlertid tilvejebringelse af passende væskedynamik i systemet på det tidspunkt, hvor fibrene først afsættes på den fibersamlende struktur og formes til den uvævede bane.

35 Skønt alle faktorer knyttet til systemets væskedynamik ikke er fuldt ud forstået på grund af deres komplekse sammenhæng, anses laminar strømning gennem det papirdannende element som nævnt for at være en nødvendig betingelse for under styrede væskedræneringsforhold at orientere fibrene til deres indledningsvist, i alt væsentligt ensrettede

stillinger vinkelret på banens grunddel uden samtidig af bringe fibre
til at passere helt gennem aflægningsstrukturen. Faktisk har de fibre,
der strækker sig gennem dannelseselementets åbninger, tendens til at
samle sig mod hver åbnings sidevægge og klæbe til elementet, hvorved
5 laminar strømning nær midten eller akse af hver åbning fremmes.

Som nævnt har det vist sig, at anvendelsen af en hulplade med en
tykkelse, som er således valgt i forhold til fibre i fiberdispersionen,
at højst en lille del og fortrinsvis intet af hver tuft strækker sig uden-
for hulpladens underside, hvorhos hulpladen har en glat overflade, og
10 hullerne har et velafgrænset randområde langs denne overflade og en
stort set rørformet form gennem pladen, og at strømningen gennem
hullerne er laminar, er bestemmende for opnåelse af effektiv tuftdannel-
se. Som det vil forstås, vil andre faktorer imidlertid også kunne påvirke
dannelsen af det ønskede uvævede materiale med tufter. Disse faktorer
15 omfatter bl.a. konsistensen af eller fiberkoncentrationen i dispersionen,
det til fjernelse af dispergeringsmediet anvendte vacuum, typen og
sammensætningen af de anvendte fibre ligesom deres denier og længde
og det fremkomne produkts basisvægt. Anvendelsen af en hulplade med
passende tykkelse i forbindelse med kortere træpulp fibre vil muliggøre
20 dannelsen af med tufter forsynede baner i et system, hvori behovet for
et viskøst dispergeringsmedium undgås.

Ifølge opfindelsen har det vist sig, at de enkelte tufter holdes
adskilt fra hinanden inden fjernelse fra dannelseselementet ved som af-
læggeflade at benytte en hulplade af den i krav 1's kendetegnende del
25 omhandlede art. Som det vil forstås, kan pladens tykkelse variere alt
efter længden af de anvendte fibre. Plader med en tykkelse større end
ca. 0,08 cm har givet gode resultater, men plader med en tykkelse på
omkring 0,6 cm eller derover og fortrinsvis omkring 1,3 cm foretrakkes
til de fleste baner. Et tykkere dannelseselement vil have tendens til at
30 holde en større del af tufterne i elementets enkelte åbninger og vil lette
konsolidering af tufterne, hvis det ønskes. Da kun en mindre del, hvis
overhovedet noget, af hver tuft strækker sig udover undersiden af
sådanne dannelseselementer, er der nedsat tendens til at vanskeliggøre
fjernelse af banen fra aflæggefladen. Som det vil forstås, vil den præcise
35 udformning og størrelse af det anvendte dannelseselement også variere
med hulstørrelsen og det ønskede produkt, ligesom af typen, deniertallet
og længden af den i udgangsmaterialet anvendte fiber, udgangsmateria-
lets konsistens og suspenderingsvæskens viskositet.

På figurerne 2 og 3 er der vist et arkdannende element 10 til en håndarkform som én udførelsesform, der omfatter de særlige træk ved nærværende opfindelse. Elementet 10 er et forholdsvis tykt, pladeagtigt organ med en randkant 12 og et banedannende styringsområde 14 omfattende en flerhed af tuftdannende huller 16, der strækker sig igennem pladen 10 og er anbragt i et mønster af for hinanden forskudte rækker, hvor afstanden mellem hullerne er tilpasset til den nærmere bestemte anvendelse. F.eks. kan en plade med en tykkelse på omkring 1,3 cm og et midterområde med en diameter på omkring 7,0 cm passende indeholde ca. 19 huller pr. cm^2 , hvor hullerne har en diameter på 0,16 cm. En sådan plade vil have et åbent areal på 37,2%. Pladen 10 har i alt væsentligt en plan og glat over- og underside 18 henholdsvis 20 i dannelsesområdet 14.

Det har vist sig, at til hindring af tuftsammenfiltrering er pladens egenskaber i forbindelse med opretholdelsen af laminar strømning gennem hullerne af afgørende betydning. Der kan således anvendes en tynd plade, som kan tilvejebringe en rørformet strømning gennem sine åbninger og dog samtidig undgå sammenfiltrering. Heri er indbefattet dannelseselementets evne til at tilvejebringe en skarp randeffekt ved hullernes udmunding i såvel over- som undersiden. Således skal som nævnt den glatte øvre og nedre overflade af pladen have forholdsvis velafgrænsede mundingskanaler eller -rande ved hvert hul. En svag krumning er tilladelig, og i så fald er randen ved den nedre overflade mest kritisk. Randeffekten sammen med den rørformede mangehulsform fremmer laminar strømning i den dispergerende væske gennem pladen under banedannelsen, således at fibre tvinges til at orientere sig i den retning, der kræves for dannelsen af den ønskede tuftform. Når fibre strømmer ind i disse huller, har de tendens til at klæbe til hullernes sidevægge under dannelse af en fibertragt, således at strømmingen overvejende foregår nær sidevæggene. Når hullernes vægge ikke møder pladens underside under en stor krumningsradius, er der mindre tendens til, at fibre klæber til elementets underside og dermed mindre sandsynlighed for sammenfiltrering. Størrelsen af åbningerne i pladen må reguleres på en sådan måde, at fibre i fiberdispersionen vil blive tilbageholdt under banedannelsen. Dog bør udstrækningen af de massive områder samtidig ikke være så stor, at dræneringen af fiberdispersionen hæmmes. Den nøjagtige hulstørrelse og -koncentration skal være således, at den ønskede væskestrømning ved afledningen tilvejebringes, idet den ønskede fibersamling muliggøres, når fiberdispergeringsmediet hurtigt

passerer gennem den hullede plade. I én udførelsesform havde hullerne i en 1,3 cm tyk plade således en diameter på omkring 0,16 cm og var anbragt i for hinanden forskudte rækker som vist på fig.2 med en indbyrdes afstand mellem centrene på 0,23 cm.

5 Banedannerelementet kan være en sammensat, lagdelt struktur, men er fortrinsvis en plade med ca. 4 eller flere huller pr. cm^2 og fortrinsvis fra ca. 16 til ca. 80 huller pr. cm^2 . Hullerne kan ligge i et for hinanden forskudt rækkearrangement som vist, eller i andre passende mønstre, og vil variere i størrelse fra omkring 0,08 cm til omkring 10 0,5 cm i diameter.

Generelt vil størrelsen af det åbne areal afhænge af diameteren af fibre i dispersionen, da de tykkere fibre bedre danner tufter på de mere åbne plader. Til de fleste formål foretrækkes et gennemsnitligt åbent areal på mellem omkring 15 og 50%, skønt det præcise omfang af 15 åbent areal ligesom tykkelsen af den anvendte plade kan variere betydeligt afhængigt af de talrige andre faktorer, der er knyttet til papirfremstillingsprocessen, navnlig fiberstørrelsen.

En fordel ved nærværende opfindelse er, at der kan anvendes et uvævet eller vævet lærred eller gaze eller en flerhed af filamenter 20 ovenpå det primære fibersamlings-element. I så fald bevæges lærredet sammen med et understøtningsorgan, og lærredets åbninger er i så høj grad som muligt bragt på linie med hullerne i understøtningsorganet, således at tuftdannelse lettes, medens lærredet på samme tid indlejres i den herpå afsatte, uvævede fiberbane. Et sådant arrangement vil styrke 25 banen væsentligt uden utilbørligt tab af det tuftede materiales blødhed.

Et andet aspekt ved den papirfremstillingsteknik, der kan benyttes, omfatter anvendelse af en dispergeringsvæske for fibre, som har en styret viskositet, der ligger over vands viskositet, d.v.s. 1 centipoise, og afhænger af den plade og de fibre, der anvendes i systemet. 30 Højviskositetsmediet muliggør på fordelagtig vis anvendelsen af adskillige fibre og blandinger heraf, heri indbefattet blandinger af tekstilstapel-fibre med fibre med en betydeligt kortere længde. Den viskose opløsning, der anvendes til at dispergere fibre, hindrer dannelsen af fiberklumper i dispersionen og nedsætter de dispergerede fibres tendens 35 til sammenfiltrering. Yderligere holder dispergeringsmediet fibre i dispergeret tilstand under afdræningen og sikrer en mere ensartet fiberfordeling i det fremkomne, baneformede materiale og bidrager derved til det fremstillede materiales forbedrede blødheds-, fleksibilitets- og draperingsegenskaber. Som nævnt udstrækker det viskose medium

antallet og typen af fibre, som kan anvendes, betydeligt, medens pladen muliggør anvendelse af foreliggende vandige dispersioner, hvori alle fibre er meget korte løvtræsfibre. Dette antages først og fremmest at skyldes hullernes skarpe kant og den laminare strøm gennem de plader, der anvendes til de korte fibre, selv i fravær af viskositetsfrembringende tilsætningsstoffer i dispergeringsmediet. Således muliggør opfindelsen tuftdannelse, selv ved brug af 100% naturlige eller syntetiske papirfremstillings- eller tekstilstapelfibre eller passende blandinger heraf.

Som en generel regel bør dispergeringsmediet have en viskositet over omkring 3 centipoise, når der anvendes fibre, der er længere end sædvanlige træpulfibre. Skønt der kan opnås et tuftet produkt ved lave viskositetsniveauer, når andre driftsegenskaber reguleres passende og udsøgte fibre benyttes, foretrakkes en viskositet på omkring 10 centipoise eller derover for de længere fibre. Den faktisk anvendte viskositet vil variere og kan til praktiske anvendelser være så lav som 1 centipoise eller så høj som 250-300 centipoise. Som det vil forstås, vil visse praktiske forhold bestemme den øvre grænse, da yderst høje viskositeter kan have tendens til at forstyrre systemets afdræning. Andre praktiske grænser angående papirfremstillingsmaskinens arbejds- evne omfatter det vacuum, der er til rådighed til fjernelse af dispergeringsmediet uden at ødelægge banen, koncentrationen af fibre i mediet, mediets ekstraktionsmulighed og virkningen af tilstedeværelsen af medierester i banen og økonomien i forbindelse med systemet.

Det viskositetsregulerende materiale kan være et naturligt eller syntetisk stof eller blandinger af sådanne. De foretrukne viskositetsregulerende stoffer er imidlertid harpikser med høj molekylvægt, såsom de vandopløselige polymerer, der dannes ved polymerisation af acrylamid. Disse polymerer anvendes fortrinsvis, da deres fortyndede, vandige opløsninger let kan reguleres, sålænge at den ønskede viskositet tilvejebringes i systemets afdræningsområde. Den foretrukne acrylamidpolymer til dette brug er et materiale, der forhandles af Dow Chemical Company under handelsbetegnelsen Separan[®] AP-30. Andre materialer, såsom polyethylenoxid, der forhandles af Union Carbide Corporation under betegnelsen Polyox[®] WSR 301, ligesom udvalgte viskositetsfrembringende carboxymethylcelluloseopløsninger også kan benyttes. Yderligere kan andre almindeligt anvendte materialer, der vil give en styret viskositet i vandige opløsninger, omfatte vandopløselige, syntetiske polymere elektrolytter af methacrylsyre og copolymerer heraf, ligesom

naturlige viskositetsdannende materialer, såsom nedbrydelige enzymer, blandinger af naturlige og syntetiske gummimaterialer og uorganiske salte. Ifølge den foretrukne udførelsesform for opfindelsen bør det viskositetsregulerende materiale være ét, der kan tilsættes inden bane-

5 dannelsen, såsom i fiberdispergeringsudstyret, hovedbeholderen, o.s.v., og som vil bevare sin viskositet frem til og gennem systemets afdræningsområde. Som nævnt vil den nærmere bestemte type banedannerelement, der anvendes, og den nærmere bestemte viskositet, der benyttes for dispergeringsmediet, afhænge af andre sammenknyttede

10 faktorer, såsom typen, deniertallet og længden af de i fiberdispersionen anvendte fibre. Et af de særligt fordelagtige aspekter ved opfindelsen er, at et ark- eller baneformet materiale med tufter kan fremstilles ud fra en lang række naturlige og syntetiske papirfremstillingsfibre og tekstilfibre. F.eks. kan syntetiske eller menneskefrembragte papirfrem-

15 stillings- eller tekstilstapelfibre, såsom rayon, nylon, polyestere eller vinylpolymerer eller copolymerer anvendes, enten alene eller i kombination med naturfibre, såsom blegede eller ublegede kraft-, manilahamp-, jute- og tilsvarende papirfremstillingsfibre. Desuden kan uorganiske fibre, såsom af glas, kvarts, keramiske materialer, asbest eller tilsvarende materialer og mineraluld, også anvendes ifølge nærværende op-

20 findelse.

De syntetiske fibre kan variere såvel i deniertal og længde, skønt fibre med lavere denierværdi sædvanligvis foretrækkes. Fibre med fra omkring 1-1,5 denier pr. filament (dpf) til omkring 15 dpf og derover

25 er blevet anvendt med held og har givet særdeles gode resultater. For materiale med højere denierværdi er det imidlertid almindeligvis nødvendigt at benytte en lavere fiberkoncentration og et mere viskøst dispergeringsmedium. Som det vil kunne forstås, vil den mindste og største denierværdi, der kan anvendes, afhænge af mange andre beslægtede faktorer, indbefattet produktkravene, driftsbetingelserne for maskinen, tætheden, pladestørrelsen, m.v.

30

Længden af de anvendte, syntetiske fibre, afhænger i stort omfang af det nærmere bestemte, anvendte dannelseselement og vil ligge i området fra omkring 0,32 cm eller derover og kan bestå af bundter (towe)

35 af lige filamenter, der er skåret til den ønskede fiberlængde, og som anvendes i papirfremstillingsoperationer, eller af krusede eller lige tekstilstapelfibre. Som nævnt foretrækkes det at anvende materiale med finere deniertal og en længde på fra omkring 1,3 til 2,0 cm eller derover for at bibringe materialet forbedret blødhed, medens de ønskede suge-

og absorptionsegenskaber bevarer. Imidlertid kan blandinger, hvori naturlige og syntetiske papirfremstillingsfibre med en længde på ned til 0,16 cm eller mindre også anvendes, alt efter de nærmere bestemte egenskaber og karakteristika, der ønskes i slutproduktet.

5 Udoover længden og denertallet af de anvendte fibre kræver fiber-tætheden eller -koncentrationen i dispersionen inden banedannelsen behørig kontrol for at lette dannelse af den tuftede form. Som en generel regel er den laveste fiberkoncentration eller -tæthed, der kan forenes med nem frigørelse af det fremkomne produkt fra banedannerelementet, 10 mest ønskelig af hensyn til den bedste tuftdannelse. Følgelig kan en fiberkoncentration i området fra omkring 0,01% til omkring 1,0% anvendes, idet det foretrukne område er fra ca. 0,05% til 0,5% fiberkoncentration. I standardlaboratoriearbejder har en fiberkoncentration på omkring 0,2% vist sig at give ensartet gode resultater. Tætheden på store papirfremstillingsmaskiner vil naturligvis variere med maskinforholdene. 15

Fiberkoncentrationen og viskositeten af dispergeringsmidlet vil også påvirke den grad af vacuum eller sugning, der skal påsættes på undersiden af papirdannerelementet under banedannelsen for at tilvejebringe den ønskede, tuftede virkning. Skønt god tuftdannelse kan opnås under 20 passende forhold, selv i fravær af vacuum, foretrækkes det almindeligvis, at et let vacuum svarende til omkring 1,3 cm kviksølv påsættes på undersiden af banedannerorganet, når fibrene aflejres derpå, for at sikre den passende væskedynamik i systemet. I visse tilfælde kan større vacuum påsættes, såsom vacuum svarende til nogle cm kviksølv. Imidlertid vil disse variationer ikke blot afhænge af fiberkoncentration og dispergeringsmediets viskositet, men også af andre faktorer knyttet til disse systemer, såsom overfladegrædigheden af dannelseselementet og hullernes størrelse og randform, ligesom af typen og længden af den 25 anvendte fiber. Tilsvarende virkning kan opnås ved at påsætte tryk på banens øvre overflade, når blot en passende trykforskel dannes over banen og pladen. 30

Endnu en faktor, der skal overvejes, når teknikken ifølge nærværende opfindelse anvendes, er vægten af det materiale, der skal fremstilles. Den heri beskrevne teknik er i stand til at fremstille et med 35 tufter forsynet produkt med en vægt på ned til omkring 18,6 g/m². Sådanne letvægtsmaterialer fremstilles imidlertid kun ved meget fin kontrol med de øvrige faktorer, der er knyttet til teknikken, og fladevægten for de fleste materialer er mindst 37 g/m².

Dannelsen af den tuftede form påbegyndes ved starten af bandedannelsesprocessen, og det antages, at tuften er den første del af banen, der dannes, når fibre falder på den massive del af bandedannerpladen og trækkes gennem en mellemliggende åbning som følge af systemets væskedynamik. Når banens tykkelse tiltager, afsættes flere fibre, såvel i de tragtlignende tufter eller bundter som i banens grunddel, indtil den når sin ønskede basisvægt og styrke. Det bør bemærkes, at tuftens tragtf orm bidrager til dens fleksibilitet, smidighed og blødhed som følge af en naturlig pudevirkning.

Som nævnt er et karakteristisk træk ved nærværende opfindelse, at tufterne ikke behøver at have form som et langstrakt bundt, men kan fortrinsvis være tætsluttede, således at de får et kugleagtigt klaseudseende. En sådan bane har vist sig at udvise en op til 100% forbedring af trækstyrken. Denne bukede, med tufter forsynede overflade ses måske bedst på mikrofotografiet på fig.4. På denne figur fremtræder tufterne tydeligt som kuglelignende klaser, der har et blødt, bøjeligt og elastisk udseende.

En fremgangsmåde til dannelse af denne tætsluttede tuftform er vist i fig.3. Ved denne teknik behandles den med tufter forsynede bane inden fjernelse fra dannelseselementet med en væske- eller gasstråle eller en tilsvarende konsolideringskraft påført mod bunden af dannelseselementet, såsom ved hjælp af dysen 26. En dækningsvire, såsom et net 28, kan være anbragt over den øverste del af banen for at hindre uønskelig flytning af banen fra pladen 10. Som det vil forstås, påføres konsolideringskraften kun tufterne, da de dele af banen, der ligger mellem tufterne, dækkes af pladen. Kraften kan foreligge i form af en strøm af vand eller luft med stor hastighed, som fra området under dannelseselementet er rettet opad. Dækningsnettet har tendens til at holde den tætsluttede tuft i dens særlige dannelseskammer, men i den øverste del af dette, således at banen let kan fjernes fra den hullede plade uden fasthængning.

Hvis det ønskes, kan banen udsættes for yderligere efterbehandling før eller efter, den fjernes fra pladen, og enten før eller efter, den tørres på sædvanlig vis. F.eks. kan blot tufterne eller den ikke-tuftede overflade påføres et klæbestof som en væske eller ved påsprøjtning, medens banen er på pladen eller efter, at den er fjernet. Desuden kan bindingen frembringes med varme til varmeaktivering af bindende fibre i banen.

Skønt de mange faktorer, der er nævnt i det foregående, alle er forbundne, hvad angår tilvejebringelsen af den ønskede tuftede form, har det vist sig, at visse generelle retningslinier kan angives. I den forbindelse har det vist sig, at de bedste resultater opnås, når der anvendes et banedannerelement med en glat overflade og velafgrænsede huller, den laveste fibertæthed, der er forenelig med god frigørelse fra banedannerelementet og det laveste fiberdeniertal, der er acceptabelt ud fra kravene til produktet. Yderligere har det vist sig, at længere fibre ikke blot giver længere tufter men også forøget styrke i de konsoliderede tufter. Det har yderligere vist sig, at fibre med lavere deniertal giver et bedre tuftet produkt end fibre med højere deniertal uanset længden af de benyttede fibre. I denne forbindelse og som tidligere nævnt kræver fibre med højere deniertal generelt et dannelseselement med store huller og også større viskositet og mindre tæthed end tilsvarende fibre med mindre deniertal. F.eks. vil en 1,5 dpf fiber give et acceptabelt tuftet produkt ved en viskositet på 12 cps og en fiberkoncentration på omkring 0,2%, hvorimod tilsvarende resultater kun kan opnås med en 15 dpf fiber ved en viskositet på 150 cps og en tæthed på 0,1%.

Anvendelsen af et dannelseselement i form af en hulplade letter også fremstillingen af baner med tufter på begge sider af banematerialet ligesom andre modifikationer. Som vist på fig.5 kan en fiberdispersion tilføres til en hovedbeholder 40 med dobbelttilførsel gennem 42 og en anden central tilførsel 44 til levering af et lærredsindlæg eller en flæthed af filamenter fra et arrangement af spoler 46. Hovedbeholderen 40 afgiver fibre og filamenterne til klemområdet 48 mellem et par roterende tromler 50 med hullede, pladeagtige, overfor hinanden liggende overflader 52 med en tykkelse på omkring 1,3 cm. Tromlerne roterer synkront i modsatte retninger som vist med pile, således at de bevæger sig unisont gennem klemområdet 48. Som vist kan der benyttes en lavvacuumsugeboks 54 i hver tromle til fremme af systemets væskedynamik. I denne forbindelse er der blevet opnået gode resultater ved at anvende et lavvacuum på omkring 1,3 cm kviksølv. Hvis det ønskes, kan der også anvendes en højvacuumbeholder 56 i forbindelse med de regulerbart placerede beholdere 54 for at medvirke til fjernelse af dispergeringsmediet. I det indre af hver tromle nær vacuumbeholderen 56 er der også anbragt dyser 58 for strålen, der skal konsolidere tufterne, inden de skilles fra tromlernes perforerede overflader.

For at opfindelsen lettere skal kunne forstås, vil den blive yderligere belyst ved nedenstående specifikke eksempler.

EKSEMPEL I

Et med tufter forsynet ark blev fremstillet på en håndarkform forsynet med en gennemhullet plade med en tykkelse på omkring 1,3 cm. Pladen var en cirkulær skive i alt væsentligt som vist på figurerne 2 og 3 med en flad, glat øvre overflade med en diameter på ca. 10 cm og et massivt randområde, der afgrænsede et gennemhullet område med en diameter på ca. 7 cm. Hullerne i det gennemhullede område havde diameteren 0,16 cm og strakte sig helt gennem pladen vinkelret på den øverste overflade. Hullerne var anbragt i forskudte rækker med hvert hul liggende i en afstand fra de seks nærmest beliggende huller med en centerafstand på 0,23 cm, hvilket resulterer i omkring 19 huller pr. cm^2 arkdannende overfladeareal.

En fiberdispersion fremstilledes ud fra 1,5 dpf rayonstapel med en længde på 0,96 cm i en 0,04% vandig opløsning af et polyacrylamid (Separan[®]AP-30) med en viskositet på omkring 12 cps. Der tilsattes tilstrækkeligt mange fibre til at tilvejebringe en fiberkoncentration på 0,2 vægtprocent.

Ved anvendelse af et vacuum på ca. 1,3 cm kviksølv dannedes et ark på den perforerede plade ud fra fiberdispersionen. Arket udviste god tuftdannelse, og tufterne strakte sig ikke udover pladens bund, hvad der muliggjorde let fjernelse af arket fra pladen. Arket havde en basisvægt på 186 g/m^2 .

Ovenstående fremgangsmåde blev gentaget med succes, idet fibertætheden var nedsat til 0,1%, og der anvendtes ikke noget vacuum under afdræningen. En viskositetsforøgelse til 45 cps i forbindelse med et vacuum på ca. 7,6 cm kviksølv resulterede imidlertid i, at de fleste af fibrene blev trukket gennem pladen med kun lidt eller ingen arkdannelse til følge.

EKSEMPEL II

Fremgangsmåden ifølge eksempel I blev gentaget med undtagelse af, at fiberdispersionen blev fremstillet ud fra 16 dpf polyesterstapel med en længde på 0,96 cm i en vandig opløsning (0,32%) af et polyacrylamid (Separan[®]AP-30) med en viskositet på omkring 400 cps. Fiberkoncentrationen var 0,1 vægtprocent. Et vacuum på 20,3 cm kviksølv anvendtes, og det fremkomne ark udviste god tuftdannelse uden sammenfiltrering mellem op til hinanden liggende tufter, selvom tufterne nåede ud under pladen. Arket havde en basisvægt på 279 g/m^2 .

Denne fremgangsmåde blev gentaget med undtagelse af, at fiberdispersionen blev fremstillet ud fra en blanding bestående af 70% poly-

esterstapel og 30% "Weyerhaeuser SG" Kraft-træpulp. Det resulterende ark havde en basisvægt på 279 g/m^2 og udviste også god tuftdannelse.

EKSEMPEL III

5 Fremgangsmåden ifølge eksempel I blev gentaget under anvendelse af samme arkformningsplade, men fiberdispersionen fremstilledes ud fra 1,5 dpf rayonstapel med en længde på 1,3 cm, og dispergeringsmediet var en 0,27% vandig opløsning af et polyacrylamid (Separan[®] AP-30) med en viskositet på omkring 220 cps. Den anvendte fiberkoncentration var 10 0,1 vægtprocent.

Idet der benyttedes et vacuum på 20,3 cm kviksølv, dannedes et ark med en basisvægt på 372 g/m^2 , som gav en høj tuftningsgrad og særdeles gode suge-, fylde- og føleegenskaber. Det med tufter forsynde ark var noget bedre end arket ifølge eksempel I, idet tufterne var 15 mere hele og bedre afgrænsede.

EKSEMPEL IV

Fremgangsmåden ifølge eksempel I blev gentaget, men efter fjernelse af arket fra dannelseselementet blev det på den ikke-tuftede side ved påsprøjtning behandlet med en 0,15% acrylisk polymerlatex-opløsning. Den anvendte latexemulsion var et amidtværbundet, carboxyleret ethylacrylat, der forhandles af Union Carbide[®] Corp. under betegnelsen UCAR[®] 874. Efter sprøjtning af latexmaterialet på arket blev det derefter 20 tørret og hærdet på en dampopvarmet tromletørrer ved omkring 138°C . Den latexmængde, der tilsattes til arket, udgjorde omkring 5% af den 25 tørre fibervægt. Da de fibre, der udgør tufterne, er forankret i banens plane grunddel, bliver tufterne mere fast forankrede, medens den tuftede del forbliver både blød og bøjelig.

EKSEMPEL V

30 Fremgangsmåden ifølge eksempel I blev gentaget med undtagelse af, at fiberkoncentrationen blev holdt på 0,05 vægtprocent, og at der blev anvendt et vacuum på 2,5 cm kviksølv. Seks ark med en basisvægt på omkring 242 g/m^2 fremstilledes på denne måde, hvoraf tre undergik 35 tuftkonsolidering ved en modstrømsbehandling, medens de stadig var på dannelsespladen. Idet en vandstråle med en diameter på 0,058 cm med et tryk på ca. $5,6 \text{ kg/cm}^2$ anvendtes, hvilket giver en strålehastighed på omkring 30,5 m/sekund, rettedes vand mod undersiden af arkformningspladen. Hvert hul blev passeret 15 gange, og arket, der var let

at fjerne fra pladen, blev tørret. En 2,5 cm bred strimmel blev udskåret fra hver af de seks ark og deres styrke undersøgt på en "Scott Tensile Tester, Model X5". De tre ubehandlede ark, der anvendtes som kontrolark, udviste en gennemsnitlig, tør trækbrudstyrke på 58,2 g/cm, medens de konsoliderede tuftede ark gav en gennemsnitlig tør trækbrudstyrke på 127,2 g/cm. Som det ses, resulterede konsolideringen af tufferne i en betydelig forbedring af arkenes trækbrudstyrke.

EKSEMPEL VI

10 Fremgangsmåden ifølge eksempel V blev gentaget med undtagelse af, at fiberkoncentrationen i dispersionen var 0,05 vægtprocent, og at der blev anvendt et vacuum på 2,5 cm kviksølv ved den indledende dannelse af arket. Tufternes konsolidering til kugleagtige klaser lignende franske knuder opnåedes ved et lavere tryk, nemlig 2,8 kg/cm² under anvendelse af en stråle med diameteren 0,038 cm, der foretog 15 passager over hvert hul. De 2,8 kg/cm² frembragte en strålehastighed på omkring 15-18 m/sekund.

EKSEMPEL VII

20 En fiberdispersion fremstilledes ud fra 100% Kraft-træfiberpulp i vand med en fiberkoncentration på 0,13 vægtprocent. Dispersionen førtes til en håndarkform forsynet med den i eksempel I beskrevne plade. Under anvendelse af et vacuum på 12,7 cm kviksølv fremkom et ark med en basisvægt på 167 g/m², der udviste god tuftdannelse over hele sit område.

Sammenlignende eksempel

30 Fremgangsmåden i eksempel VII blev gentaget med undtagelse af, at pladen erstattedes med en plade med en tykkelse på 0,0792 cm og et i forhold til hinanden forskudt rækkearrangement af huller beliggende med lige store mellemrum og med en diameter på 0,318 cm. Hullerne lå med en indbyrdes afstand mellem centrene på 0,478 cm. Der fremkom et med tuffer forsynet ark, men betydeligt fibertab fremkom som følge af hulstørrelsen og fibrenes størrelse.

35

EKSEMPEL VIII

Fremgangsmåden ifølge eksempel I blev gentaget med undtagelse af, at fiberdispersionen fremstilledes ud fra 50% "Weyerhauser W" Kraft-træpulp og 50% 1,5% dpf rayon med en længde på 0,48 cm. Disperge-

ringsmediet var en 0,11% vandig opløsning af polyacrylamid (Separan[®] AP-30) med en viskositet på omkring 40 cp. Fiberkoncentrationen var 0,1 vægtprocent. Ved anvendelse af et vacuum på 19 cm kviksølv dannedes et fuldstændigt tuftet ark med en basisvægt på 130 g/m².

5

EKSEMPEL IX

Et ark med tufter på begge plane sider blev dannet under anvendelse af et par hullede plader anbragt adskilt fra hinanden i vertikal retning og i alt væsentligt parallelt, således at der blev tilvejebragt en snæver spalte imellem dem. Hullerne i pladerne svarede i det væsentlige til hullerne i den i eksempel I anvendte plade. De to plader havde en vertikal udstrækning på omkring 5,1 cm og var adskilt på en sådan måde, at der frembragtes en spalte på omkring 0,16 cm ved bunden og omkring 0,24 cm ved toppen.

15 Dispersionen fremstilledes ud fra 1,5 dpf rayonstapel med en fiberlængde på 1,3 cm i en 0,07% vandig opløsning af et polyacrylamid (Separan[®] AP-30) med en viskositet på omkring 23 cps. Fiberkoncentrationen var 0,1 vægtprocent. Fiberdispersionen blev ført ind i spalten mellem pladerne, således at det vandige medium blev trukket gennem pladerne efterladende fibre stablet over og strækkende sig ind i hullerne. Et vacuum på 19 cm kviksølv anvendtes på pladernes yderside, og det fremkomne ark udviste god tuftdannelse men havde tendens til at delaminere.

25 Fremgangsmåden blev gentaget under anvendelse af et smelteligt indlæg til forbedring af arkets sammenhæng og strukturelle styrke. Det anvendte smeltelige plastindlæg var et materiale, der kendes under betegnelsen "Delnet" og som forhandles af Hercules Chemical Co. Det fremkomne ark smeltedes under indvirkning af varme og tryk, hvilket resulterede i fuldstændig integrering af indlægget uden at have en uheldig virkning på tuftafgrænsningen eller den høje grad af fylde og blødhed, som tufterne tilvejebringer. Smeltningen foregik ved 177°C under anvendelse af en opvarmet kæbe ved et tryk på 1,4 kg/cm² i en periode på 6 sekunder, og arkene havde en basisvægt på 186 g/m².

35

EKSEMPEL X

Fremgangsmåden ifølge eksempel I fulgtes med undtagelse af, at fiberdispersionen fremstilledes ud fra 1,5 dpf rayonstapel med en længde på 1,9 cm i en 0,24% vandig opløsning af et polyacrylamid (Separan[®] AP-30) med en viskositet på omkring 175 cp. Fiberkoncentrationen var

0,1 vægtprocent. Et trykdifferential over eller gennem arkformningspladen blev frembragt ved at påsætte lufttryk på den øvre del af pladen i stedet for vacuum på den nedre del. Det anvendte lufttryk var 0,26 kg/cm² overtryk, hvilket er ækvivalent med et vacuum på 19 cm kviksølv. Det fremkomne ark udviste god tuftdannelse over hele sin overflade.

P a t e n t k r a v

5 1. Fremgangsmåde til fremstilling af et uvævet, ark- eller baneformet fibermateriale, hvorved en dispersion af fibre i en væske under opretholdelse af passende viskositet og laminar strømning føres ind mod en med huller udformet aflæggeflade under dannelse herpå af et fiberlag med tufter, hvorefter det dannede fiberlag fjernes fra aflæggefladen, k e n d e t e g n e t ved, at der som aflæggeflade anvendes mindst 10 én hulplade med en tykkelse, som er således valgt i forhold til længden af fibrene i fiberdispersionen, at højst en lille del og fortrinsvis intet af hver tuft strækker sig udenfor hulpladens underside, hvorhos hulpladen har en glat overflade, og hullerne har et velafgrænset randområde langs denne overflade og en stort set rørformet form gennem pladen.

15 2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hulpladen har en glat underside, der ved hvert hul danner en skarpkantet rand.

20 3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hulpladens huller har en diameter på mindst 0,08 cm og er anbragt i et for hinanden forskudt rækkearrangement med en koncentration på mindre end 78 huller pr. cm^2 .

25 4. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at tufterne efter dannelsen men medens de befinder sig i hullerne på hulpladen udsættes for en behandling, der forøger de enkelte tufters tæthed og/eller fasthed.

5. Fremgangsmåde ifølge krav 4, k e n d e t e g n e t ved, at behandlingen består i, at der mod tufterne rettes en væske- eller gasstrøm i retning mod undersiden af hulpladen.

30 6. Fremgangsmåde ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at væske- eller gasstrømmen har stor hastighed.

Fremdragne publikationer:

DK ansøgning nr. 1413/74 (patent nr. 141636), (PL § 2.2.3)
BE patent nr. 812294.

FIG. 1

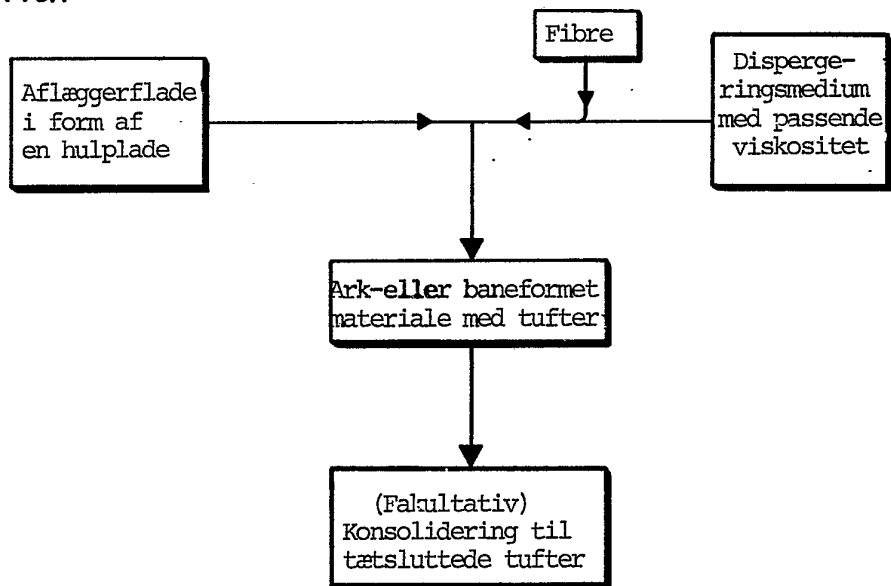


FIG. 4

