



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **Nr. 160934**

(51) Int. Cl.⁴ D 06 B 5/00, 15/00,
D 06 M 21/04

(21) Patentsøknad nr. **842815**

(22) Inngivelsesdag 11.07.84

(24) Løpedag 05.11.83

(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **ADNOVUM AG.**
Seestrasse 100,
CH-9326 Horn,
Sveits.

(86) Internasjonal søknad nr. PCT/EP83/00292

(86) Internasjonal inngivelsesdag 05.11.83

(85) Videreføringsdag 11.07.84

(41) Alment tilgjengelig fra 11.07.84

(44) Utlegningsdag 06.03.89

(72) Oppfinner **ALFRED EMIL LAUCHENAUER**, Horn,
Sveits.

(74) Fullmektig Siv.ing. Audun Kristensen,
J.K. Thorsens Patentbureau A/S, Oslo.

(30) Prioritet begjært 12.11.82, 10.12.82, 17.08.83, GB,
nr. 8232393, 8235346, 8322168.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FREMGANGSMÅTE FOR AVVANNING OG/ELLER RENSING
AV ET LUFTPERMEABELT ARKMATERIAL INNEHOLDENDE
VANN OG/ELLER FJERNBARE MIDLER.**

(57) Sammendrag
Bruk av en påføring av skum på luftpermeabelt arkmateriale ved en rekke forskjellige mekaniske eller trykk-utøvende innretninger for å bringe eller la skummet gå inn i hulrommene i materialet. Skummet inneholder som en vesentlig bestanddel et middel som kan nedsette overflatespenningen av den oppskummede væske slik at det tilveiebringes en avvannings-tørkevirkning på materialet større enn den som ellers ville bli utøvet.

(56) Anførte publikasjoner BRD (DE) off. skrift nr. 2631340 (D 04 H 1/58),
BRD (DE) utl.skrift nr. 1136662 (8a-27),
USA (US) patent nr. 4062721 (162- 101), 4118526 (427- 350), 4365968 (B 41 M 1/10).

Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte for avvanning og/eller rensing av et luftpermeabelt arkmaterial inneholdende vann og/eller fjernbare midler, omfattende behandling av en av overflatene av det nevnte arkmaterial med væske inneholdende et skumdannende middel, påføring av væsken på en side av arkmaterialet, en trykkgradient utøves gjennom materialet, og væske og vann og/eller fjernbare midler fjernes fra den annen side av materialet, og det særegne ved fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen er at:

- (i) før påføringen på den ene overflate av arkmaterialet oppskummes væsken inneholdende det skumdannende middel, og
- (ii) den oppskummede væske påføres den ene overflate av arkmaterialet som skum og dette skum drives ved hjelp av trykkgradienten til å gjennomtrengte hulrommene i arkmaterialet for å bringe vann og/eller fjernbare midler til å bli fjernet fra de nevnte hulrom.

Disse og andre trekk ved oppfinnelsen fremgår av patentkravene.

Metoder for nedsettelse av vanninnholdet i arkmaterial som tekstilarkmaterial er velkjente. Den oftest anvendte og eldste kjente metode innbefatter prøssing av arkmaterialet mellom et par av flere par valser i rullemaskiner. Mens visse konstruksjoner av rullemaskiner muliggjør at vanninnholdet kan nedsettes til lave nivåer (f.eks. 40 til 60% avhengig av det material som behandles) har utstyr av valsemaskintypen flere ulemper. Jo høyere valsegaptrykket er dessto bedre er valsevirkningen, men deformasjonen av substratet fra valsetrykket blir selvfølgelig sterkere.

En annen ulempe med valsemaskinprinsippet er mangelen på en enkel, lett forutsigbar sammenheng mellom valsegaptrykket og ekstraksjonsvirkningen. Anvendelse av tilbakekoblingsmåleinstrumenter for vanninnholdet for å styre og forutbestemme vannretensjonsnivåene er således meget vanskelig.

En annen hyppig anvendt metode er vakuumekstraksjon av vann fra tekstilarkmaterial. Selv om det er mulig å fjerne en viss mengde av vannet tilstede i hulrommene i materialet frembyr friksjonen mellom vakuumpalten og arket som beveger seg problemer, spesielt ved høye hastigheter, da tilstrekkelig tetning blir meget vanskelig. Energitilførselen kan således bli for høy i forhold til de oppnådde virkninger (dette er særlig tilfellet for alle operasjoner som foregår med høy hastighet).

En annen metode anbefalt for fjernelse av vann fra luftpermeable substrater er blåsing av luft med meget høye lufthastigheter mot overflaten av det fremførte ark, vanligvis i en vinkel på omtrent 96° med arkplanet. Energitilførselen er også her meget stor og resultatene varierer sterkt med konstruksjonen av substratet (tettvevet substrat/åpenvevet substrat, ikke-vevet substrat, etc.) mens understøttelse av arket med et lavt friksjonsnivå kan fremby alvorlige problemer, spesielt i tilfellet av baner med en lav kohesiv styrke.

Alle disse kjente behandlinger som foretas før det endelige tørketrinn tar sikte på å redusere mengden av gjenværende vann før tørking for å nedsette den energitilførsel som kreves for å fjerne det vann som fremdeles er tilstede ved en gitt hastighet for tørken, og/eller å øke hastigheten av tørken og/eller nedsette tørketemperaturen.

US patentskrift 4.062.721 (GUYER) beskriver en metode for å fjerne vann fra et vått fibrøst ark omfattende trinene med å blande en vandig slurry omfattende mineral og bindemiddel, avsetning av den nevnte vandige slurry på en vireduk til å danne et våtark, et overflateaktivt skummiddel tilsettes til slurrien, idet trinnet med å tilsette det nevnte overflateaktive skummiddel gjennomføres nær det tidspunkt hvor den nevnte slurry avsettes på vireduken hvorved hovedsakelig ikke noe indre skum er tilstede i det nevnte våtark ved tidspunktet for avsetningen, vann dreneres fra det nevnte våtark gjennom

den nevnte vireduk idet dreneringen fremmes ved hjelp av tyngdekraften og ved å drenere ytterligere vann fra det nevnte våtark gjennom den nevnte vireduk, idet den ytterligere drenering fremmes ved hjelp av lufttrykkdifferensial som opprettes over det våte ark hvorved skum utvikles inne i det våte ark på grunn av passeringen av luft derigjennom.

Det nevnte US patentskrift vedrører fremstilling av brannhemmende filtede mineralfiberplater og det er et trekk ved fremstillingen at utviklingen av et skum skal begrenses til inne i selve det filtede material. US patentskrift 4.062.721 lærer med vesentlig vekt viktigheten av å unngå vesentlig skumdannelse inntil våtarket er beliggende inntil lufttrykkdifferensialet som skapes tvers gjennom arket.

US patentskrift 4.118.526 vedrører fremstilling og anvendelse av en oppskumbar blanding for tekstilbehandling hvor blandingen er i stand til å danne et skum med et skumforhold i området 2:1 til 20:1, og en skumdensitet fra omtrent 0,5 gm/cc til 0,05 gm/cc. Fremgangsmåter for fremstilling av og anvendelse av de oppskumbare blandinger er omhandlet i beskrivelsen, og i spalte 2, fra linje 41, er det en angivelse om at skummet tildannes og føres gjennom en ledning 18 ved hjelp av pumpen 20 til en belegningskniv 22. Det belagte tekstil føres så gjennom klemvalser 26 og 28 som tjener til å sammentrykke den oppskummede blanding og sikre at den trenger gjennom tekstilet.

Beskrivelsen fortsetter på linje 50 med at "dette penetrasjonstrinn ødelegger også boblene i skummet og sikrer ensartet penetrasjon og påføring av middel for finish-behandling".

Det er her således ikke tale om at skummet fjernes fra den annen side av det behandlede material.

I hvert tilfelle tilveiebringes et sammentrykningstrinn, se f.eks. spalte 6, linje 63 o.s.v. Det er vel kjent at når skum

160934

4

sammentrykkes på denne måte kollapse boblene i skumblandingen og frigir væske fra skumvæsken inn i hulrommene i det belagte material.

Følgelig lærer ikke US patentskrift 4.118.526 påføring av et skum på en første side av et substrat som skal behandles, og fjernelse av dette skum, fremdeles i oppskummet tilstand, fra den annen side.

US patentskrift 4.365.968 vedrører også påføring av et lag av skum 68 på overflaten av et substrat 66 hvorefter skummet presses mellom valsene 70, 72. Også her vil gjennomføringen av sammentrykking av skummet bevirke kollaps av boblene som danner skummet til å frigi væske inn i hulrommene av materialet og det vil følgelig ikke være mulig å fjerne skummet som skum fra den annen side av substratet. Beskrivelsen er meget spesifikk på dette punkt. Ettersom prosessen er en trykkeoperasjon, er det vesentlig at alt skummet bringes til å kollapse etter påføring, og det er avgjørende i dette spesielle tilfelle at skummet kollapse på en slik måte at det ikke blir noen væskefjernelse fra tekstilet. Dette er avgjørende hvis en tilfredsstillende væskelikevekt skal kunne opprettholdes slik at operatøren vil vite mengden av fargestoff eller finish-behandlingsmiddel som opptas i selve tekstilet. Hvis væske fjernes fra tekstilet er det klart at styringen over opptagningen av fargestoff eller behandlingsmiddel fullstendig går tapt. Dette er meget klart fra spalte 4, linje 40 o.s.v.

Disse patentskrifter vil ikke lære eller gjøre en påføring av skum som skum på en første side av et substrat, og borttrekking av skummet som skum fra den annen side av substratet på den måte som er gjenstand for den foreliggende oppfinnelse, nærliggende. De motholdte patentskrifter lærer bare tilsetning av skum med det formål å bevirke kollaps av den oppskummede blanding inne i substratet, og generelt vil etterstrebtes det ikke å fjerne noe væske i det hele tatt fra den

annen side av materialet, ettersom dette ville bevirke tap av styringen av farge- eller ferdigbehandlingsprosessen.

Den erkjennelse som ligger til grunn for den foreliggende oppfinnelse er at det ble funnet at hvis et luftpermeabelt arkmaterial behandles med et skum inneholdende et skumdannende middel som reduserer overflatespenningen av den oppskummede væske, oppnås forbedret gjennomtrengning av luften/avfukting av det luftpermeable arkmaterial.

Det oppnås ved oppfinnelsen av avvanning i hele "dybden" eller tykkelsen av arkmaterialet, til forskjell fra prosessen i US patentskrift 4.062.721 (GUYER) hvor det ved avvanningen blir tilbake en andel av "dybden" eller tykkelsen av materialet i uavvannet tilstand.

Oppfinnelsen tilveiebringer således en fremgangsmåte for nedsettelse av vanninnholdet i luftpermeabelt arkmaterial inkluderende trinnene med:

1. Et skum påføres vått luftpermeabelt arkmaterial umiddelbart før tørkettrinnet idet skummet inneholder et middel som kan redusere overflatespenningen av vann.
2. Skummet bringes til å trenge gjennom strukturen og hullrommene av det luftpermeable arkmaterial ved utøvelse av mekaniske midler som mekanisk trykk i valsegapet mellom minst to valser og/eller en trykkgradient mellom en side av arkmaterialet og den annen, idet alle disse trinn eller hvilke som helst av dem kan gjentas om så ønskes.

Det gjenværende vann kan fjernes enda mer effektivt ved å gjennomføre trinn 1 og 2 i den ovenfor beskrevne sekvens og da ved å blåse oppvarmet luft med sådant volum og hastighet mot en side av det våte luftpermeable arkmaterial slik at strømmen av oppvarmet luft i en vesentlig grad trenger inn gjennom arkmaterialet, dvs. går ut derfra på den motsatte side med en hastighet og med et volum pr. minutt som er minst 10% av hastigheten og volumet som blåses mot den annen side.

Frengangsmåten i samsvar med oppfinnelsen er også ytterst egnet for nedsettelse av vanninnholdet i våte doble lag av arkmaterial, f.eks. to lag av tekstilstoffer.

Dette er spesielt viktig på grunn av at med en flerlags prosess, f.eks. med tekstilstoffer, tilveiebringer fremgangsmåten i henhold til den foreliggende oppfinnelse i mange ferdigstillingstrinn en meget vesentlig besparelse i behandlingsomkostningene. Problemene som følger med konvensjonelle metoder for vannmengdenedsettelsen før tørking blir mer alvorlige i tilfellet av flerlags behandling ettersom f.eks. valsegapvirkningen fra valser blir mindre effektiv og mer komplisert, det linære trykk i valsegapet blir mindre på grunn av sammentrykklbarheten av to over hverandre anordnede mer eller mindre åpne strukturer og nye problemer oppstår, f.eks. dannelse av uønskede mønstre (moirévirkninger) og fibersammenfiltring mellom de to lag hvis valsegaptrykkene er så høye som de må være for i det minste å komme nær de virkninger som kan oppnås med behandling i enkelt lag. Visse fordeler med systemet er selvfølgelig enda mer vesentlige hvis flerlags arkmaterial som f.eks. 10 til 20 lag av f.eks. gasstoffer, eller flere lag av arkmaterial med lav mekanisk integritet (som f.eks. ikke-vevede substrater eller papir) skal behandles.

Skummet kan bringes til å trenge gjennom hulrommene i arkmaterial og kan deretter fjernes derfra ved hjelp av en trykkgradient påført over materialet.

Ved en spesiell utførelsesform av oppfinnelsen kan et undertrykk påføres en side av arkmaterial og tjener til å "trekke" skummet gjennom det luftpermeable arkmaterial som skal behandles, særlig ved at skummet bringes til å tvinge igjennom strukturen og hulrommene i det luftpermeable arkmaterial ved at en trykkgradient bringes til å danne seg mellom de to overflater av det luftpermeable arkmaterial, hvorved trykket på den side som skummet ble påført er høyere,

slik at skummet trenger gjennom det luft permeable ark-material. For dette tilveiebringes et skumstrømbegrensende og egaliserende substrat som i våt tilstand har en lavere luftpermeabilitet enn det våte luftpermeable arkmaterial, i intim kontakt med den overflate av det luftpermeable arkmaterial som ikke er dekket med skum, hvor trykkgradienten har en tilstrekkelig størrelse til å bringe skummet til å passere gjennom både det luftpermeable arkmaterial og gjennom det skumstrømningsbegrensende substrat.

De luftpermeable arkmaterialer som kan behandles ved oppfinnelsen omfatter vevet, strikket og ikke-vevet tekstilarkmaterial, papir i forskjellige tilstander for arkdannelser (avvanning etter at det våte ark er blitt dannet, etter avvanningsbehandlinger av andre typer), ark av løse fibre (fibermasse i form av baner, orienterte eller ikke-orienterte ark av løse fibre, dvs. i et lag som har en tykkelse som er mye mindre enn bredden, mens lengden er meget stor i sammenligning med bredden, som f.eks. forgarn, luntebånd, baner fremstilt ved karding etc.). Tekstilstoffer kan være tilstede i konfigurasjoner med ett eller flere lag. Så mange som 16 lag er med hell blitt behandlet ved fremgangsmåten i henhold til den foreliggende oppfinnelse. Andre luftpermeable arkmaterial som kan avvannes ved prosessen som beskrevet kan omfatte et lag av partikkelformet material som bæres f.eks. på et porøst transportørbelte (det skumstrømningsbegrensende substrat kan tjene som dette, eller det kan bevege seg på et porøst endeløst belte).

Ved en annen typisk utførelsesform kan det luftpermeable ark-materialet være ganske tykt, f.eks. et masseark. Initialt behøver ikke et slikt lag være luftpermeabelt i seg selv på grunn av mengden av væske som er tilstede, men ved utøvelse av trykkgradienten fjernes overskuddsvann og arkmaterialet blir luftpermeabelt. De luftpermeable arkmaterialer som anvendes ved oppfinnelsen inkluderer i seg selv luftpermeable arkmaterialer som kan bli luftpermeable ved utøvelse av

trykkgradienten.

Det luftpermeable arkmaterial kan være tynt, dvs. ha en liten tykkelse, eller være tredimensjonalt i den betydning at det består av mer enn ett lag av et tynnere material som f.eks. et gastekstil.

Det luftpermeable arkmaterial kan være strukturert, dvs. det kan bestå av eller inneholde strukturelle elementer som fibre eller partikler, bunter av fibre eller partikler med åpne rom eller tomrom mellom disse elementer, i det følgende referert til som "hulrom". Disse strukturelle elementer kan være bundet sammen ved hjelp av bindemidler, ved hjelp av hydrogenbindinger eller andre ikke-kovalente bindinger, ved hjelp av kovalente bindinger ved mekanisk sammenfilting eller sammenfloking, eller de behøver nødvendigvis ikke holdes sammen, spesielt i tilfellet av ark eller lag av partikkelformet stoff.

Det luftpermeable arkmaterial kan omfatte naturlig material og/eller syntetiske polymerer. Arkmaterialet kan typisk være mindre enn 30 mm tykt i våt tilstand, men tykkere ark kan behandles hvis luftpermeabiliteten er tilstrekkelig til at skummet kan trenge gjennom strukturen ved en rimelig hastighet og under innvirkning av den tilgjengelige trykkgradient.

Det skum som påføres det luftpermeable arkmaterial er foretrukket vandig, men det kan om ønsket inneholde ikke-vandige væsker, f.eks. i form av en emulsjon. Skummet inneholder et middel som kan nedsette overflatespenningen av skumvæsken og når væsken er vann kan det nevnte middel være kationiske, anioniske, ikke-ioniske, amfotære overflateaktive midler (tensider), eller enkelt et ikke-overflateaktivt middel som nedsetter overflatespenningen i vann når det tilsettes til dette, f.eks. alkoholer (mono- eller poly-hydroksy-forbindelser), aminer og amider. I enkelte tilfeller er det ønskelig å fjerne slike midler etter avvanning, f.eks. under tørking.

Et flyktig middel kan anvendes, dvs. et middel som nedsetter overflatespenningen av vann og som har et kokepunkt lavere eller nær kokepunktet for vann og som føres bort av vannedampen. Alternativt kan det anvendes et middel som spaltes ved temperaturer i området 50 til 100°C (dvs. under tørking) eller ved temperaturer over 100°C, foretrukket ikke over 200°C, under en varmebehandling som gjennomføres under eller etter tørkettrinnet. Blandinger av forskjellige typer av midler som nedsetter overflatespenningen kan selvfølgelig anvendes.

Slike flyktige eller varmespaltbare midler anvendes vanligvis bare for det siste avvannings- eller vasketrinnet, da det i mellomliggende trinn kan være ønskelig å anvende væsken eller skumvæskeblandingen som dreneres fra det luftpermeable arkmaterial på nytt, f.eks. i form av et system hvor lett tilsmusset væske anvendes i skumform for avvanningen eller

vaskingen av arkmaterial inneholdende en høyere konsentrasjon av tilsmussende eller forurensende midler, dvs. midler som skal fjernes fra arkmaterial (vaskeprosess i motstrøm). Nærværet av et middel som reduserer vannets overflatespenning i disse tilfeller er ønskelig på grunn av at fornyet oppskumming (delvis eller fullstendig, dvs. fra et skum med et lavt skumforhold eller fra en hovedsakelig luftfri væske) er nødvendig og foretrukket bør oppnås uten tilsetning av ytterligere mengder av overflateaktive midler.

Skummet kan frembringes på en hvilken som helst passende måte, f.eks. ved hjelp av statiske systemer som inneholder få eller ingen bevegelige deler, hvor skum vesentlig frembringes ved at man blåser luft inn i væsken som skal oppskummes gjennom fine åpninger for innføring av små bobler i vannet med forut bestemte forhold mellom luft og væske, eller dynamiske systemer hvor luft slås inn i en væske ved hjelp av forskjellige systemer som innbefatter roterende deler, f.eks. roterende skiver (vanligvis opprevet langs omkretsen) anordnet på en aksel idet en av disse skiver roterer i retning med viseren og

den neste roterer i retning mot viseren osv., eller andre innretninger som kan innføre luft i en væske for å frembringe en definert struktur for cellene i skummet. Størrelsen av skumcellene bør foretrukket være ganske ensartet, dvs. meget store bobler bør ikke være tilstede i skum med små cellestørrelser da slikt heterogent skum kan gi ikke-ensartede og varierte resultater. Generelt sagt bør de største celler som er tilstede i skummet som påføres ikke ha en diameter større enn tykkelsen av skumlaget som påføres til det luftpermeable arkmaterial og bør foretrukket være høyst halve tykkelsen av laget. Mere ensartede virkninger oppnås hvis cellestørrelsen ikke er større enn $1/3$ eller foretrukket $1/10$ av tykkelsen av det skumlag som avsettes.

Konsentrasjonen av midler som kan nedsette overflatespenningen i væsken før eller under oppskummingen bør selvfølgelig holdes ved det minimum som er nødvendig for å oppnå et skum med passende skumforhold og skumstabilitet.

Skumforholdet er forholdet mellom volum av skum etter oppskumming og volumet av væsken som skal omdannes til et skum. Et skumforhold på 10:1 betyr således at volumet av skum i form av oppskummet væske er ti ganger større enn volumet av den uoppskummede væske. Skumforhold på mellom 200:1 og 5:1 kan anvendes, men et område mellom omtrent 150:1 og 10:1 eller foretrukket mellom 100:1 og 15:1 er blitt funnet mer fordelaktig. Skumforholdet vil da bestemme volumet av skum som skal påføres hvis en gitt mengde væske skal anvendes i form av skum for avvanning av luftpermeabelt arkmaterial. Tykkere skumlag, er ønskelige hvis tykkheten av arkmaterialiet varierer på grunn av dets struktur eller overflatetekstur. Hele overflaten av arkmaterialiet som skal avvannes bør overdekkes av skumlaget for å oppnå jevne avvanningsvirkninger, og tykkere lag av skum kan påføres hvis det er en betraktelig variasjon mellom den maksimale og minimale tykkelse av arkmaterialiet.

Ved oppfinnelsen bringes det skum som påføres arkmaterialiet

som skal behandles til å trenge inn i og gjennom strukturen og hulrommene mellom strukturelle elementer ved å bevirke at en trykkgradient dannes mellom overflaten hvorpå skummet påføres og den side som ligger motsatt av denne, idet trykket er større på den skumbe lagte side. Trykk som utøves fra den side av arkmaterialet som bærer skummet, eller undertrykk utøvet fra den motsatte side, eller begge deler, vil tvinge skummet til å bevege seg i hovedsakelig rett vinkel til planet av arkmaterialet.

Bruken av undertrykk har visse fordeler fremfor bruken av trykk. Det er lettere å utøve i et veldefinert område på siden motsatt skumstedet, idet de undertrykkutøvende innretninger (f.eks. en vakuumspalt) kan være i direkte kontakt med substratet uten noe tap av energi da hovedsakelig undertrykket virker bare på arkmaterialet/substratet og det skum som ligger på arkmaterialet idet lite eller ingen luft slipper inn fra utsiden.

Lufttrykk utøvet på skummet på den annen side er mye mer vanskelig å rette utelukkende bare på skummet og gjennom arkmaterialet (noe luft vil alltid avledes på grunn av det forhold at dysen må være over overflaten av skumlaget). Skum vil også gjerne bli blåst av fra overflaten av arkmaterialet i stedet for gjennom dette av den samme grunn. Fjernelse, oppsamling og drenering av skum/væske som kommer ut etter gjennomtrengningen er mye vanskeligere med lufttrykk. En annen viktig fordel ved undertrykk som et trykkgradientfrembringende middel er det forhold at en vakuumspalt vil stabilisere bevegelsen av arkmaterialet ved å fastholde det snarere enn å bringe det til å blafre som en sterk luftstrøm vil gjøre. Av disse og ytterligere grunner som f.eks. skumnedbryting eller en sterk nedsettelse av skumforholdet som kan frembringes ved undertrykk, men ikke (idet minste ikke i samme grad) ved lufttrykk, og enkel resirkulering av drenert væske/skum, er bruk av undertrykk utøvet på den side av det luftpermeable arkmaterial som ikke bærer skummet den fore-

trukne metode for å skape en trykkgradient og bringe skummet til å trenge inn i og gjennom arkmaterialet.

Skummet som kommer ut fra nedstrømssiden av arkmaterialet er ikke identisk med det skum som påføres, da f.eks. dets skumforhold er nedsatt av det vann som fjernes fra det luftpermeable arkmaterial. I avhengighet av egenskapene av skummet kan skumforholdet også nedsettes ved gjennomtrengningsprosessen. Det kan bli ytterligere nedsatt (som i mange tilfeller er ønskelig) ved å regulere stabiliteten av skummet til det minste nivå som er ønskelig fra et synspunkt med skumsammenfalling mellom skumdannelse og skumavsetning på arket og det tidspunkt da gjennomtrengningen begynner. Passering gjennom porøse substrater kan også bevirke at størrelsen av skumceller og skumcellestørrelsesfordelingen, dvs. forskjellen i størrelse av de minste og de største celler påvirkes. Material og midler som fjernes med skummet fra arkmaterialet kan også påvirke egenskapene av væsken eller skummet eller skum/væskeblandingen som kommer ut fra arkmaterialet. Generelt sagt er det ønskelig å ha et lavt skumforhold eller vesentlig ikke noe skum i vakuumspalten, i det minste hvis væsken skal kastes. Men endog om den skal resirkuleres kan man ha bedre styring over prosessen hvis det drenerte skum eller skum/væskeblanding oppskummes på nytt til et forut bestemt skumforhold.

I andre tilfeller kan det være ønskelig å drenere væske hovedsakelig i form av skum, dvs. å innlemme vann som fjernes fra arkmaterialet i det skum som trenger gjennom dette. I disse tilfeller økes stabiliteten av det skum som påføres og skumforholdet (som nedsettes av væsken som dreneres fra arket) reguleres på passende måte, dvs. skumstabiliteten økes, idet skumforholdet foretrukket holdes ved et slikt nivå at skummet kan påføres på nytt om ønsket endog uten fornyet oppskumming. I mange tilfeller kan det være ønskelig å redusere skumforholdet til nærmest 0, dvs. å anvende betingelser og utstyr hvor væsken som inneholder lite eller ingen luft kommer ut fra systemet. I dette tilfellet vil man redusere den opprinnelige

skumstabilitet.

Ved utøvelsen av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen kan et skumstrømningsbegrensende substrat anordnes inntil det luftpermeable arkmaterial for å understøtte dette under skumbehandlingen. Det skumstrømningsbegrensende substrat er foretrukket anordnet inntil det luftpermeable arkmaterial på den side som ligger lengst borte fra den side hvortil skummet påføres. Ved en alternativ utførelsesform kan imidlertid det skumstrømningsbegrensende substrat anordnes inntil det luftpermeable arkmaterial på den side av dette hvortil skummet påføres.

Uansett hvilken utførelsesform som tilpasses hvor et skumstrømningsbegrensende substrat anvendes, er dette foretrukket et arkmaterial med de følgende egenskaper:

1. Det sikrer en hovedsakelig ensartet gjennomtrengning av luft, væske og skum gjennom hulrom eller porer i den betydning at disse porer er jevnt fordelt over overflaten av substratet og at den maksimale diameter eller tverrsnitt av porene kan bestemmes på forhånd og er kjent størrelse. Hvis størrelsen av porene ikke kan defineres geometrisk som f.eks. i tilfellet av et ikke-vevet tekstil kan da luft- og skumpermeabilitetene bestemmes ved hjelp av et stort antall små porer og ikke ved hjelp av et forholdsvis lite antall store porer.
2. Det sikres at luftpermeabiliteten av substratmaterialet er mest mulig likt permeabiliteten av det luftpermeable arkmaterial som skal behandles og foretrukket minst 10% lavere enn luftpermeabiliteten av det luftpermeable arkmaterial.
3. Det sikres at den maksimale diameter av disse porer er foretrukket høyst 50 mikrometer og mer foretrukket høyst 30 mikrometer.

Ensartetheten av den maksimale porestørrelse i det skumstrømningsbegrensende substrat resulterer ikke bare i begrensning,

160934

14

men også i egalisering av strømmen av skum gjennom ark-materialet og det nevnte substrat.

Substratet kan være et vevet tekstil eller en ikke-vevet bane. Konstruksjonen av tekstilet eller banen bør være tilstrekkelig stabil til å bibeholde poreegenskapene under bruk.

Dette er vanligvis lettere å oppnå i tilfellet av mer plane, dvs. mindre tre-dimensjonale konfigurasjoner i motsetning til f.eks. strikkede strukturer som ikke bare er mer åpne, men gjerne vil bli deformert (ved at noen porer blir større) hvis de utsettes for spenninger. Strikkede tekstiler ble av denne grunn funnet å være mindre egnet, med mindre konfigurasjonen av innfiltrede garn og fibre er tilstrekkelig stabilisert ved fiber- til fiberblokkering og garn- til garnbevegelse (slik blokkering kan også være nyttig eller endog nødvendig i tilfellet av ustabile vevete tekstiler eller baner) og på betingelse av at luftpermeabilitet og maksimale porediametre kan opprettholdes i de nivåer som er angitt i det foregående og i det følgende.

Porene eller hulrommene hvor trykkgradienten bringer skummet til å trenge igjennom det luftpermeable arkmaterial og det skumstrømningsbegrensende substrat kan være hovedsakelig runde eller kvadratiske som i tilfellet av et filttertekstil, hvor porestørrelse og poreform bestemmes av det åpne rom som ligger mellom garnkrysningspunktene (garnet er meget kompakt) eller de kan ha avlange former, dvs. de kan dannes av enkle fibere anordnet i forholdsvis parallelle konfigurasjoner, som f.eks. fibre som danner et garn med et forholdsvis lite antall snoinger pr. cm. Det er funnet at vevete tekstiler bestående i det minste i en retning av et garn med en meget lav snofaktor (dvs. få eller ingen omdreiningstetthet pr. cm), hvor fibre (foretrukket filamentfibre) på grunn av den lave omdreiningstetthet er anordnet i en hovedsakelig parallell konfigurasjon i forhold til hverandre og også på grunn av deres lave snofaktor snarere danner en hovedsakelig todimensjonal

bane eller bånd i stedet for et tredimensjonalt garn med et mer eller mindre sirkulært tverrsnitt, er spesielt egnet blant vevede tekstiler. Filtertekstiler, dvs. tekstiler med meget tettvevede strukturer med meget kompakte garn er egnet på grunn av deres meget nøyaktige maksimale porestørrelse og slitastyrken på slike tekstiler. Mens porestørrelse i tilfellet av filtertekstiler defineres ved hjelp av det åpne rom mellom garnkrysningspunktene, dvs. av garndiameteren, garnoppbygningen og tekstiloppbygningen, bestemmes det for den annen type av de nevnte vevnader av mellomrommene mellom de hovedsakelig parallelle filamenter av de banelignende garn med lav eller ingen snoing.

I mange tilfeller kan andre vevede tekstiler, dvs. tekstiler inneholdende enten garn med lav eller ingen snoing, eller filtertekstilgarn, anvendes på betingelse av at deres luftpermeabilitet er høyst lik eller foretrukket minst 10% lavere enn for ark materialet som skal avvannes, og på betingelse av at porestørrelser er mindre enn 50 og foretrukket mindre enn 30 mikrometer. Celluloseholdig, celluloseblandingsvareholdige eller syntetiske tekstiler har under disse betingelser gitt tilstrekkelig avvanningsvirkning.

Filtertekstiler fremstilt fra syntetisk filamentgarn med en maskevidde på høyst 50 og foretrukket høyst 30 mikrometer er egnet for oppnåelse av gode avvanningsvirkninger. Hvis stasjonære filterplater anvendes for å begrense skumstrømmingen oppnås de beste resultater hvis den maksimale porediameter er 40 mikrometer, foretrukket 30 mikrometer. Luftpermeabiliteter på høyst 4000, foretrukket høyst 2500 liter/meter/m²/sekund gir brukbare virkninger i tilfellet av filtertekstiler.

I tilfellet av vevede tekstiler bestående av garn og fibre som ikke gir tekstilstrukturer med porøsitetstrekk så godt definerte som for filtertekstiler, er luftpermeabiliteten funnet å være den beste kriterien. Vevde tekstiler bør ha en luftpermeabilitet (målt i våt tilstand idet minste hvis vannsvell-

bare fibre er tilstede) på høyst 250, foretrukket høyst 200 liter/meter/m²/sekund (bestemt ved et trykk tilsvarende vekten av en vannsøyle på 20 cm). Vevede tekstiler med en luftpermeabilitet på 100 liter/meter/m²/sekund, eller endog 10 liter/meter/m²/sekund har gitt utmerkede resultater.

Ikke vevede strukturer for bruk som det skumstrømningsbegrensende substrat med en maksimal luftpermeabilitet på høyst 2000, foretrukket høyst 1000 liter/meter/m²/sekund gir brukbare avvanningsvirkninger. Det foretrekkes at fibre i banen bør være passende adskilt, porene (dvs. det åpne rom mellom fibre) bør være fordelt over banen med tilstrekkelig ensartethet og konfigurasjonen av hulrommene mellom fibre som definerer porestørrelsen bør være tilstrekkelig stabil (dvs. at den ikke endres og påvirker porestørrelse og ensartethet under innvirkningen av trykkgradienten og/eller faktisk bruk).

Ensartethet av porefordelingen over det område av substratet og av maksimale porediametere er viktig på grunn av at det skumstrømningsbegrensende substrat ikke bare tjener til å begrense strømmen av skum ved å bringe skummet til å strømme gjennom et stort antall porer med en forholdsvis ensartet maksimal porediameter, men også til å egalisere volumet av skum som presses gjennom arkmaterial over hele dets overflate og substratet av trykkgradienten i den betydning at tykkelsen av skumlaget reduseres jevnt over overflaten av det luftpermeable arkmaterial, dvs. at skumlagtykkelse lik 0 oppnås nærmest samtidig over hele overflaten av arkmaterialet. Hvis skum på noen steder skulle trenge vesentlig hurtigere gjennom enn på andre steder ville avvanningsvirkningene bli ujevne på grunn av de forskjellige gjennomstrømningssegenskaper for skum og luft, de områder hvor 0 tykkelse av skumlaget oppnås først ville virke som forbipasseringer, dvs. det resterende skum på de andre områder ville trenge gjennom saktere eller ufullstendig og således påvirke fjernelsen av vann fra arkmaterialet i disse områder. Det skumstrømningsbegrensende substrat

tjener således både til å kanalisere strømmen av skum jevnt og å sikre at trykkgradienten, strømmen av skum gjennom ark-materialet og følgelig avvanningsvirkningen blir ensartet over overflaten av det luftpermeable arkmaterial selv om dette på grunn av sin struktur eller konfigurasjon skulle ha ikke-ensartede luft- eller skumgjennomstrømningsegenskaper.

Det skumstrømningsbegrensende substrat kan være i nær kontakt med arkmaterialet som skal avvannes, dvs. at det bør ikke være noe åpent rom eller gap mellom arkmaterialet og substratet med unntagelse av åpent rom som bestemmes av overflateteksturen av de to ark, slik at trykkgradienten kan virke gjennom begge ark uten at noen vesentlig luftmengde kommer inn mellom kantene av de to ark i tilfellet av undertrykk, eller luft unnslipper mellom arkene hvis lufttrykket skal bevirke at trykkgradienten dannes.

Ved den foretrukne utførelsesform for oppfinnelsen beveges det luftpermeable arkmaterial, hvorpå et skumlag påføres, i nær kontakt med det skumstrømningsbegrensende substrat, som således bærer arkmaterial, f.eks. over vakuumspalter som frembringer trykkgradienten og som trekker skummet som ligger på toppen av det luftpermeable arkmaterial gjennom dette og gjennom det underliggende substrat.

Dette system har ikke bare den fordel at et luftpermeabelt arkmaterial med liten eller ingen mekanisk egenintegritet lett kan behandles, men også et ømtålig arkmaterial (dvs. material som er følsomt for skade ved friksjon) ikke bringes til eller tillates å bli gnidd mot stasjonære overflater som f.eks. kantene av en vakuumspalt. Samtidig er systemet meget anvendelig i den betydning at optimale avvanningsvirkninger på arkmaterial med svært variert konstruksjon, konfigurasjon, luftpermeabilitet og porøsitet kan oppnås enkelt ved å anvende et passende skumstrømningsbegrensende substrat, ved å påføre et passende skum og om nødvendig innstille trykkgradienten.

Skumstrømningsbegrensende substrater kan omfatte naturlige eller syntetiske fibre, blandinger eller uorganisk material som f.eks. glass- eller metallfibre eller tynne tråder (trådd-netting) betinget av at de har en luftpermeabilitet lavere enn arket som skal avvannes og foretrukket en maksimal porestørrelse (maskevidde) på høyst 100 mikrometer, foretrukket mindre enn 50 mikrometer eller endog under 30 mikrometer. Perforert metall, perforert plast-arkmaterial eller vevede gasmaterialer kan anvendes bare de ovennevnte spesifikasjoner tilfredsstilles.

Slike substrater kan anordnes i form av endeløse belter eller i form av roterende gittere. Stasjonære filterplater kan også anvendes hvis de tilfredsstiller spesifikasjonene med hensyn til maksimal porestørrelse, men friksjonen som oppstår mellom arkmaterialiet og filterplaten ved bevegelsen av arkmaterialiet og som fremmes ved trykkgradienten kan være skadelige. Luftpermeabiliteten av det skumstrømningsbegrensende substrat bør som nevnt ovenfor være lavere enn luftpermeabiliteten av det våte arkmaterial som skal avvannes (i tilfellet av substrater bestående av eller inneholdende vannsvellbare fibre bør luftpermeabiliteten bestemmes i våt tilstand).

Substrater med en mye lavere luftpermeabilitet enn det arkmaterial som skal avvannes kan gi meget gode avvanningsvirkninger. I de fleste tilfeller, for en gitt type av substrat, økte faktisk avvanningsvirkningene (dvs. restvanninnholdet minsket) med minskende luftpermeabilitet av substratet som vist i tabell 1.

Det er selvfølgelig ikke mulig direkte å sammenholde typer av tekstiler som i grunntrekkene er forskjellige med hensyn til deres skumstrømningsbegrensende trekk, f.eks. filtertekstiler (hvor porene defineres av garndiameterne og garnavstanden) til vevede tekstiler hvor avstanden for f.eks. lavsnodde filamentfibermaterial anordnet på båndlignende måte bestemmer luft- og skumstrømningssegenskaper, eller til ikke-vevede strukturer

hvor orienteringen, avstanden og konfigurasjonen av fibre og fiberskjæringspunkter bestemmer porestørrelsen.

Ikke bare luftpermeabiliteten, men i en enda større grad porestørrelsen kan videre påvirke graden av vannfjernelse for et gitt arkmaterial.

I tilfellet av filtertekstiler (polyester, polyamid eller andre syntetiske fibre) hvor luft- og skumstrømningsegenskapene såvel som porestørrelsen nesten utelukkende defineres ved diameteren av de anvendte garn og følgelig masketallet, følger avvanningsegenskapene meget nær maskeåpningen og i en noe mindre grad luftpermeabiliteten som vist i tabell 1.

De data som er angitt i tabell 1 viser at blant filtertekstiler fjerner filtertekstilene med en maskevidde høyere enn 30 vesentlig mindre vann enn tekstiler med en maskevidde under 30 mikrometer. Tekstilene med den laveste maskevidde hadde også de laveste luft- og vannpermeabiliteter, det høyeste masketall og den laveste åpne overflate.

Slik sammenheng mellom avvanningsvirkning, maskevidde, luftpermeabilitet og masketall og åpen overflate av filtertekstiler og filterplater ble funnet for sterkt forskjellige luftpermeable arkmaterialer i området fra tissuepapir til ikke-vevede baner av bomullsklede og 8 til 16 lag av bomullsgas. I tillegg til en maskevidde på høyst 30 mikrometer, er et masketall over 100, foretrukket over 150, en åpen overflate under omtrent 25, foretrukket under 20 og luftpermeabilitet på mindre enn 3000 liter/meter/m²/sekund, faktorer som sikrer en høy avvanningstakt.

I enkelte tilfeller må man selvfølgelig gjøre kompromiss med hensyn til forholdet avvanningsvirkning/luftpermeabilitet eller åpent areal, f.eks. hvis arkmaterial beveges ytterst hurtig, hvis det inneholder meget store mengder vann eller hvis av en eller annen grunn en høy permeabilitet av det

TABELL 1

	31	32	Filtertekstil nr.			37	41
			46	39	44		
Restvann etter avvanning (% av vått tekstil)	130	140	170	180	185	195	195
Maskevidde (mikrometer)	25	26	100	58	80	53	80
Masketall	184.5	165.7	58.5	110.5	74.5	120	81.1
Garndiameter/cm	0.030	0.035	0.070	0.033	0.054	0.030	0.043
Åpen overflate %	19	17.75	3.5	40	35.75	41	42.5
Luftpermeabilitet (l/m ² /sek.)	2100	1250	4400	4450	4400	5050	6000
Vannpermeabilitet (l/m ² /sek.)	485	265	780	-	770	850	950

skumstrømningsbegrensende substrat er ønskelig.

Man kan f.eks. foretrekke å anvende en mer åpen struktur av filterduk i det minste i et forutgående vasketrinn for å sikre en høy gjennomstrømningstakt.

I tilfellet av vevete tekstiler med egenskaper som ikke er så godt definert som i filtertekstiler kan porestørrelsen som tidligere nevnt bestemmes like godt eller bedre fra fiber til fiberavstand som ved garnskjæringspunktavstand. Men selv blant tekstiler med svært forskjellige oppbygninger gir strukturene med den laveste luftpermeabilitet de beste avvanningsvirkninger som vist i tabell 2.

TABELL 2

Nr.	Tekstil- oppbygning	Fibermaterial bemerkninger	Luftperm. l/m/m ² /s	Restvanninnhold %
10	Ripsvev	Nylon, veftgarn med ytterst lav snofaktor	10	95
3	Kyper	Bomull	15	120
11	Toskaft- binding	Polyamid, fallskjerm- duk, filamentgarn, meget lett veving	200	130
13	Toskaft- binding	Polyester, stapel- fibergarn	250	150
18	Klede	Bomull	280	175
14	Toskaft- binding i likhet med nr. 13	Polyester	300	195
5	Ikke-vevet	Polyester	1200	160

Tabell 2 angir restvannhold i ikke-vevet, luftfiltet tekstil.

Siden det neppe er kjent noen metoder for definering, bortsett fra bestemmelse av "porevidde" for tekstiler av svært forskjellig oppbygning, garnegenskaper, og garnkonfigurasjoner er

luftpermeabiliteten (bestemt i våt tilstand hvis vannsvellbare fibre er tilstede) den mest meningsfulle og universalt anvendbare bedømmelseskriterium med hensyn til oppnåelige avvanningsvirkninger.

En annen metode er den såkalte boblepunktttest som anvendes av produsenter av filterduk for å bestemme "nominell porestørrelse".

I tilfellet av vevete tekstiler, gir f.eks. en nominell porestørrelse (som bestemt ved hjelp av boblepunktttesten) på høyst 30, foretrukket høyst 20 de beste avvanningsvirkninger hvis disse tekstiler ikke er filtertypetekstiler.

Det er også en brukbar metode for å bedømme virkningen av mekaniske eller andre behandlinger som kan gjennomføres for å forbedre avvanningsegenskapene av et gitt tekstil (som f.eks. kalandrering og krymping).

Ikke-vevede tekstiler har vært anvendt med gjennomsnittlige resultater for avvanning, betinget av at konfigurasjonen av fibre og fiber-skjæringspunkter er godt fiksert ved hjelp av skikkelig binding for å unngå deformasjoner som fører til ujevn porestørrelsesfordeling, og betinget av at banen er ensartet med hensyn til porestørrelse og porefordeling i materialet. Slike ikke-vevede tekstiler kan anvendes til å gi gjennomsnittlige avvanningsvirkninger som vist i tabell 2, da den gjennomsnittlige porestørrelse kan ha mye høyere luftpermeabilitet enn konvensjonelle vevete tekstiler (men vanligvis lavere enn filtertekstiler).

Ved foretrukne utførelsesformer av den foreliggende oppfinnelse bør egenskapene for skummet velges slik at:

1. Et skumforhold av skummet påført overflaten av det luftpermeable arkmaterial på 300:1 til 5:1 kan anvendes. Bedre resultater kan oppnås hvis dette området er mellom 150:1 til

15:1, idet omtrent 80:1 til 20:1 er det optimale området for de fleste anvendelser.

2. Volumet av skum påført arkmaterialet og som bringes til å trenge gjennom dette bør være slik at skumforholdet beregnet fra vekten av væske initialt påført i oppskummet form, skumforholdet av dette skum og den væske som fjernes fra det luftpermeable arkmateriale er 10% til 80%, foretrukket 30% til 60% lavere enn skumforholdet for det opprinnelig påført skum. Det er selvfølgelig ønskelig å anvende så lite væske for avvanningen som mulig. I avhengighet av egenskapene av arkmaterialet som skal avvannes (jevnhet av overflaten, tykkelsen, åpenhet, mengde vann som skal fjernes, tid tilgjengelig for gjennomtrengningen, tilgjengelig trykkgradient) kan et høyt, middels eller lavt skumforhold være mer fordelaktig.

3. For å oppnå gode avvanningsvirkninger ved lav tilsetning og lave skumvolumer som forekommer i systemet, bør skumstabilitetsnivåer, påførte skumvolum, skumforhold av påført skum og trykkgradienter som anvendes såvel som egenskapene av det skumstrømningsbegrensende substrat velges på en slik måte at det aktuelle skumforhold av skum/væskeblanding som kommer ut fra det skumstrømningsbegrensende substrat er mindre enn 50%, foretrukket mindre enn 20% av skumforholdet av det skum som opprinnelig ble påført overflaten av det luftpermeable arkmateriale.

Mens endringen av skumforholdet angitt under punkt 2. kan beregnes er den endring som er angitt i dette avsnitt faktisk, dvs. den bestemmes ved måling av volumet og vekten av skum/væskeblandingen før og etter gjennomtrengningen.

Denne reduksjon av det faktiske skumforhold kan økes ved å anvende et skum med lav stabilitet, et forholdsvis lavt skumforhold og trykkgradienter og skumstrømningsbegrensende betingelser som fører til en forholdsvis høy grad av skumnedbrytning.

4. Hvis det er ønskelig med et enda lavere skumforhold eller at det praktisk talt ikke ønskes noe skum ved utløpsenden av systemet kan skumforholdet ytterligere reduseres ved å bringe forholdet skum/væskeblanding under innvirkning av trykkgradienten, foretrukket undertrykk, gjennom et rør eller en slange utstyrt med minst en innsnevring som har i det minste et segment hvor tverrsnittet av røret eller slangen plutselig blir mindre med minst 5% foretrukket minst 25% av tverrsnittet. Ikke-avsmalnende seksjoner, dvs. seksjoner hvor tverrsnittet blir plutselig mindre er mer fordelaktig enn lange avsmalnende seksjoner.

5. God avvanningsvirkning oppnås når man nedsetter skumforholdene, dvs. volumet av skum som forlater systemet, ved å innstille stabiliteten av det skum som påføres det luftpermeable arkmaterial til et slikt nivå at denne stabilitet uttrykt på basis av skummets halve levetid er nedsatt med minst 25%, foretrukket minst 50% ved passeringen gjennom arkmaterialiet og det dermed forbundne skumstrømningsbegrensende substrat og ved den fortynning som frembringes av væsken som fjernes ved behandlingen fra arkmaterialiet. Dette gjelder spesielt hvis undertrykk anvendes for å frembringe en trykkgradient.

"Halve levetiden" som anvendt for skum mener heri den tid hvorefter volumet av et skum anordnet i et beger ved 20°C har falt til 50% av det opprinnelige volum slik at halvdelen av skumvolumet således er falt sammen.

Noe av nedsettelsen av skumstabiliteten kan frembringes ved passering gjennom det porøse arkmaterial og substratet, mens noe skumstabilitetstap skyldes den fortynning som foregår inne i det våte luftpermeable arkmaterial. I de fleste tilfeller er skumstabilitetstap, uansett dets årsak, et nyttig kriterium for utvelgelse av prosessbetingelser, spesielt av stabiliteten av det skum som opprinnelig påføres. Stabiliteten bestemmes ikke bare av typen og konsentrasjonen av det middel som er tilstede i skummet og som reduserer overflatespenningen, men

også av skumforholdet og i noen grad av formen og størrelsen av skumcellene, spesielt av deres maksimale størrelse. Dette gir et stort område for valgfrihet med hensyn til sammensetning av skummet og optimalisering av sammensetningen fra et synspunkt av de andre nevnte kriterier.

Størrelsen av trykkgradienten avhenger av prosessbetingelsene og det arkmaterial som skal behandles (dvs. den tid som er tilgjengelig for gjennomtrengning: volum av skum påført pr. arealenhet, f.eks. pr. cm^2 , struktur, vekt, densitet, tykkelse av ark materialet: og mengden av væske som skal fjernes). Praktisk talt alt det som skum som påføres overflaten av ark materialet bringes til å trenge inn i og gjennom hele tykkelsen av ark materialet.

Den tid som det luftpermeable arkmaterial, hvortil skummet er blitt påført, utsettes for trykkgradienten er foretrukket slik at nærmest alt det påførte skum bringes til å trenge igjennom ark materialet. Hvis av en eller annen grunn et lag av skum skal bli tilbake, eller hvis virkningen av trykkgradienten skal avsluttes før alt skum er blitt fjernet fra den overflate som det var påført på, kan det resterende lag av skum fjernes, f.eks. ved avstryking eller ved sug.

Gjennomtrengningen av skummet gjennom ark materialet under innvirkningen av trykkgradienten kan foregå i et eller flere trinn, med en eller flere påføringer av skum på overflaten av ark materialet som skal behandles, med den samme eller en annen type og den samme eller en annen størrelse av trykkgradient til å bevirke gjennomtrengningen av skummet. Som tidligere nevnt består den foretrukne metode for å bevirke gjennomtrengning at undertrykk utøves på det våte luftpermeable arkmaterial gjennom det skumstrømningsbegrensende substrat, som er i nær kontakt med det nevnte arkmaterial og som ved innvirkning av undertrykket og den luftporetilstoppende virkning av skumlaget tilstede på overflaten av det luftpermeable arkmaterial bringes i enda tettere kontakt med substratet.

Undertrykk kan f.eks. utøves på systemet ved å føre det skumstrømningsbegrensende substrat og det overliggende luftpermeable arkmaterial tvers over en eller flere spalter, idet en slik "vakuumpalt" omfatter et omsluttet areal som er forbundet gjennom en slange, rør eller kanal til en vakuumfrembringende pumpe. Flere vakuumpalter kan anordnes i et horisontalt plan, en krumning (foretrukket konveks) eller i en roterende trommel, idet arkmaterial og det underliggende substrat foretrukket beveger seg horisontalt eller høyst i en vinkel på 90° , foretrukket høyst 60° til horisontalplanet. Mens den mest fordelaktige konfigurasjon består i å utøve trykkgradienten, spesielt undertrykk, mot det skumstrømningsbegrensende substrat med en lavere og foretrukket en mer jevn luftpermeabilitet enn det luftpermeable arkmaterial, og gjennom dette substrat til det luftpermeable arkmaterial, kan man om ønsket tilføre skum til det skumstrømningsbegrensende substrat, som beveges (foretrukket med den samme hastighet) i nær kontakt på det våte luftpermeable arkmaterial, og utøve trykkgradienten, spesielt undertrykk, på en slik måte at skummet bringes til å trenge gjennom substratet, deretter gjennom det underliggende arkmaterial for å avvanne det sistnevnte. Denne konfigurasjon er et alternativ til den foretrukne konfigurasjon hvor skummet påføres det luftpermeable arkmaterial, kan i visse tilfeller også anvendes for den vaskeanvendelse som er beskrevet senere, idet minste i noen av en rekke av avvanningstrinn i produksjonslinjen. Avvanningsvirkningene er imidlertid dårligere enn dem som oppnås ved å påføre skummet på det luftpermeable ark.

Fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen kan også anvendes for å fjerne midler fra det luftpermeable arkmaterial. Slike midler kan være kjemiske midler, partikkelformet stoff, væsker, faststoffer eller blandinger av slike produkter inklusive forurensninger av ikke-definert sammensetning. I disse tilfeller virker skummet påført overflaten av arkmaterial (eller substratet) som vaskemedium, som fjerner uønskede midler og samtidig avvanner arkmaterial slik at et annet

trinn under de samme eller forskjellige betingelser vil være mer effektivt med hensyn til middelfjernelsesvirkningen. Det luftpermeable arkmaterial kan være tørt når skummet bringes til å trenge igjennom det for den første gang for å fjerne midler, eller det kan være vått som i tilfellet med avvanning. Det påførte skum kan inneholde overflateaktive midler spesielt egnet for å fjerne de uønskede midler som er tilstede og/eller det kan inneholde forbindelser som kan nøytralisere, emulgere eller dispergere de uønskede midler tilstede i arkmaterialiet.

Som i tilfellet med avvanning kan flere behandlinger i samsvar med oppfinnelsen gjennomføres i den samme eller i en forskjellig konfigurasjon, under de samme eller forskjellige betingelser med hensyn til type, sammensetning og egenskaper av det anvendte skum, den anvendte trykkgradient, etc. For oppnåelse av maksimale rensevirkninger er det viktig å arbeide under betingelser som sikrer gode avvanningsvirkninger og betingelsene beskrevet for avvanning gjelder.

Et ytterligere aspekt ved oppfinnelsen er de inklusjoner inne i skummet av midler som innvirker med det luftpermeable arkmaterial eller med material som bæres deri. "Innvirker" betyr reaksjon kjemisk med det nevnte material eller komponenter derav, under dannelse av kovalente eller ikke-kovalente bindinger (som f.eks. hydrogenbindinger eller Van der Waals bindinger) eller bare midler for avsetninger i mellomrommene av det nevnte arkmaterial.

Slike innvirkningsbehandlinger kan gjennomføres uavhengig av eller i kombinasjon med middelfjernelse og avvanningsbehandlinger.

Skummet kan påføres det tørre luftpermeable arkmaterial og spesielt kan skum tvinges inn i det tørre luftpermeable arkmaterial til å danne en indre grenseflate under betingelser (spesielt med hensyn til absorpsjon av substratet for væsken som danner skumcellene) som muliggjør skumtransitt gjennom

substratet. Dette er spesielt gunstig i tilfeller hvor

(i) skumsammenfalling med vannabsorpsjon av materialet i det luftpermeable arkmaterial skal unngås (dvs. hvis vanninnholdet i det sistnevnte i tilfellet av fjernelse av uønskede midler eller påføring av midler er forholdsvis lavt) (avvanning er således nødvendig først etter middelfjernelse eller middelpåføring,

(ii) hvis av andre grunner en minimumsmengde av vann skal være tilbake i det luftpermeable arkmaterial,

(iii) hvis innvirkning av materialet i det luftpermeable ark ønskelig skal finne sted inne i dets struktur, dvs. hvis innvirkning skal foregå i de indre mellomrom (og om ønsket også ved overflategrenseflaten) kan skum tvinges inn i det tørre luftpermeable arkmaterial til å danne en indre grenseflate under betingelser (spesielt med hensyn til absorpsjonsnivåen av substratet for væsken som danner skumcellene) som muliggjør skumtransitt gjennom substratet.

Under disse forhold kan det således påførte skum inneholde midler som kan frembringe den ønskede innvirkning, eller hvis disse midler tilføres deretter, vil innvirkning ikke bare finne sted ved overflaten hvortil disse midler er påført, men også internt ved alle indre grenseflater som kan dannes. Skumgjennomgangsbetingelser bestemmes og oppnås ved å bringe et lag av skum med ensartet tykkelse til å trenge igjennom det luftpermeable arkmaterial under virkning av en trykkgradient, idet arkmaterialet utsettes for innvirkning av denne trykkgradient bare i en slik tidsperiode inntil de første skumceller kommer til syne på den motsatte side av arkmaterialet.

Det skumstrømningsbegrensende substrat kan renses for å fjerne partikkelformet eller fibrøst avfall som medføres av gjennomtrengende skum fra det luftpermeable arkmaterial inn i substratet eller som allerede er tilstede i skummet når dette ble påført, ved å reversere strømningsretningen (under anvendelse av skum, vann, dusjing med vann, luft som blåses mot substratet) etter at substratet er separert fra det luftpermeable

arkmaterial.

Vann, skum eller luft presses således gjennom substratet fra den side som ikke har vært i berøring med arkmaterialet, dvs. hvor trykket hadde vært lavere under behandlingen i samsvar med oppfinnelsen. Hvis vann/oppløselig material skal fjernes fra tid til tid eller etter hver syklus med skumgjennomtrengning, kan vasking enten foregå ved å reversere strømningsretningen eller ved å anvende den samme retning som tidligere. Hvis tilsmussing eller tilstopning med avfall er meget kraftig kan man anvende forskjellige skumstrømningsbegrensende substrater etter hverandre, dvs. overføre det luftpermeable arkmaterial fra et substrat til et annet mellom behandlingene som innbefatter skumgjennomtrengning.

Det følgende er en beskrivelse av eksempelvisse metoder for å bringe oppfinnelsen til utførelse.

De følgende data viser de sterke fordelaktige virkninger av fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen.

I eksemplene skal følgende forklaringer og forkortelser anvendes.

FFCS: Skumstrømnings-begrensende substrat.

APSM: Luftpermeabelt arkmaterial.

MEF (APSM).

Trekkepapir (APSM).

Tissue (APSM).

Gauze (APSM) 8 lag av kirurgisk gauze, bleket og renset.

Klede (APSM).

Skumsammensetninger og spesifikasjoner ("Skum")

Skumforhold: volum av oppskummet skum/volum
av væske før oppskumming,

Sammensetning: midler tilstede i væsken som skal
oppskummes,

160934

30

Sammensetning A: 2 gram/liter ikke-ionisk overflate-
aktivt middel ("Sandozin NIT" conc, Sandoz)
Sammensetning B: 1 gram/liter av det samme ikke-
ioniske overflateaktive middel,
Sammensetning C: 0.2 gram/liter av det samme over-
flateaktive middel,
Skumvolum: volum av skum (i ml) påført overflaten av
APSM før utøvelse av trykkgradienten som
volum i ml pr. dm².

Avvanningsvirkning:

Badinnhold av APSM etter påføring av skum idet opprettelsen av en trykkgradient bevirker at skummet trenger igjennom APSM og FFCS og vekten av APSM-prøven bestemmes og sammenlignes etter denne behandling med dens vekt før behandlingen, uttrykt i %owf (% regnet på vekten av tekstilet).

Resterende vanninnhold:

Vanninnhold av APSM etter avvanningsbehandling (i motsetning til "opprinnelig vanninnhold", dvs. vanninnhold før avvanningsbehandlingen).

Eksempel 1

Virkning av nærvær av skum i flerlags substrater.
(Vevede tekstiler).

Behandling og håndtering av tekstiler i testene:

To eller flere på hverandre liggende lag av de nevnte tekstilstoffer ble behandlet i våt tilstand (rent vann) som følger:

- (a) hard pressing i gapet mellom valser, dobbelt passering, dvs. gjentatt rullebehandling,
- (b) samme, svak pressing, en og to passeringer,
- (c) samme, men skum påført lagene av tekstilstoff (mellom lagene) før samme pressing som i (b), bare en passering.

De oppnådde virkninger er uttrykt i gram tekstil + resterende vann pr. 100 cm².

Nærvar av midler som nedsetter overflatespenningen av vann er i seg selv funnet å øke virkningen av kjente mekaniske vannfjernelsessystemer som f.eks. pressing i et valsegap etc., spesielt hvis den vannfjernende behandling må være mild fra et synspunkt med mekanisk innvirkning, f.eks. mekanisk trykk utøvet på arkmaterialet.

Anvendelse av disse midler i et skumbad vil imidlertid ytterligere redusere det resterende vanninnhold i en meget vesentlig grad som vist i den etterfølgende tabell 3.

TABELL 3

Ikke-vevet, 103 g/m², 100% rayon.

- | | |
|---------|---|
| Prøve 1 | to lag av ikke-vevet tekstil neddyppet i rent vann, presset forsiktig i rulle, |
| Prøve 2 | neddykket i vann inneholdende middel som kan nedsette overflatespenningen av vann, presset på den samme rulle på samme måte som prøve 1, |
| Prøve 3 | samme behandling som for prøve 2, men oppskummet bad (samme blanding som neddykkingsbadet) tilført tilført mellom de to lag av ikke-vevet tekstil før pressing. |

	Resterende vanninnhold
Prøve 1	200%
Prøve 2 (0.25% overflateaktivt middel)	130%
Prøve 2 (0.01% overflateaktivt middel)	180%
Prøve 3 (0.25% overflateaktivt middel)	110%
Prøve 3 (0.01% overflateaktivt middel)	160%

Da det i enkelte tilfeller er uønsket å ha resterende overflateaktive midler tilstede på arkmaterialet etter tørking er det funnet at i disse tilfeller kan man anvende overflateaktive midler som spaltes under innvirkning av tørketemperaturer, eller bortføres ved avdamping av vann eller overflate-

aktive midler som har en fordampingstemperatur ikke mye høyere enn vann.

TABELL 4

100% bomullsklede (to lag) (A)
 100% bomullsvøile (2 lag) (B)
 Bomullsgas (16 lag) (C)

	A	B	C
(a) hård pressing			
to passeringer	4,12 g	2,32 g	9,3 g
(b) lett pressing			
en passering	5,2 g	3,84 g	11,7 g
(b) lett pressing			
to passeringer	5,12 g	3,85 g	11,62 g
(c) (b) behandlet	4,5 g	3,09 g	9,9 g
med skum og en			
passering med			
behandling (b)			

Behandlingen (c) av en prøve som gis valsegapbehandlingen (b) etterfulgt av den samme valsegapbehandling i nærvær av et bad av skum gir således et resterende vanninnhold som er betraktelig lavere enn enten behandling (b) alene eller gjentakelse av behandling (b), d.v.s. nærværet av skummet i tekstilene under pressebehandlingen forbedret pressevirkingen i meget vesentlig grad selv om behandlingen med skum hadde økt vanninnholdet utover vanninnholdet i det våte material anvendt for testen.

Eksempel 2

Innvirkning av luftgjennomføringsbehandling:

Vevede flerlagssubstrater.

De samme prøver som i tabell 3 ble etter pressingen behandlet i 10 sekunder med en forholdsvis sakte strøm av luft som blåses mot en side av sandwich-tekstilstoffene.

TABELL 5

	Klede (2 lag)	Voile (2 lag)	Gauze (16 lag)
(b) en passering gjennom valsegap	5,2 g	3,88 g	11,72 g
(c) en passering	4,5 g	3,09 g	9,9 g
(b) etter press- ing behandlet med luft (romtemperatur)	4,95 g	3,60 g	11,5 g
(b) etter pressing behandlet med luft med 32°C	4,8 g	3,3 g	11,5 g
(c) etter pressing behandlet med luft (romtemperatur)	4,38 g	2,84 g	10,05 g
(c) etter pressing behandlet med luft (32°C)	4,28 g	2,42 g	9,94 g

Disse resultater viser at den korte behandling med luft gir overraskende resultater selv om luften bare er ved eller litt over romtemperatur - uansett antallet av lag tilstede og endog selv om ganske lave lufthastigheter anvendes.

I noen tilfeller oppnås vannmengder også under disse meget milde betingelser som er sammenliknbare med dem som oppnås med meget hård pressing. Høyere lufttemperaturer som 60° til 80°C og noe høyere lufthastigheter (men vesentlig under de meget høye hastigheter som anvendes i dyser som anbefalt av visse maskinfabrikanter) gir selvfølgelig ennå bedre resultater selv ved kortere behandlingstider. Lufttemperaturer på 40 til 80°C er tilgjengelige til lav pris fra varmegjenvinningssystemer for spennrammer, herdeovner eller annet termisk behandlingsutstyr. Luft eller vann ved slike temperaturer var hittil ansett å være lite anvendelig.

Eksempel 3Innvirkning av nærvær av skum på pressevirkning:Flerlags ikke-vevede substrater.Metode.

Ikke-vevede substrater (rayon, filtstoff) ble fuktet i et vandig bad inneholdende små mengder (0,2 g/liter) av ikke-ionisk detergent. Kontrollprøve A ble presset hårdt to ganger i sandwichform i valsegapet av en impregneringsrullemaskin. Kontrollprøve av merket ble presset forsiktig i sandwichform i valsegapet i en rullemaskin.

Prøve B₁ ble behandlet nøyaktig som prøvene A, men etter pressingen i valsegapet ble det samme bad i oppskummet form sugd gjennom det pressede tekstilstoff ved hjelp av en vakuumpalt.

Prøve B₂ ble igjen behandlet som prøve A, men et oppskummet bad med den samme sammensetning ble innført i rommet mellom de to lag av de pressede ikke-vevede tekstiler før den nevnte sandwich gikk inn i det samme valsegap som for prøven A, dvs. under den mekaniske behandling (pressing) var ytterligere væske i oppskummet form tilstede i de våte ikke-vevede tekstiler.

Prøve B'₁ ble behandlet nøyaktig som prøven A', men etter den lette pressing ble det oppskummede bad sugd gjennom de to lag ved hjelp av en vakuumpalt.

Prøve B'₂ ble behandlet nøyaktig som prøven A', men etter pressingen ble det oppskummede bad innført mellom to lag av de pressede ikke-vevede tekstiler før den skumfylte sandwich ble ført gjennom det samme valsegap som for prøven A' .

TABELL 6

Luftbehandling: 5 sekunder, lufttemperatur 42°C.

Prøve	Skum- forhold	Behandling	% Vann tilbakeholdt av vekt av tekstil	% Vann etter luftbehandling
A	-	hård pressing to passeringer	120%	-
B ₁	30:1	samme, deretter oppskummet bad gjennomstuget	120%	100%
B ₂	80:1	samme, pressing sandwich/skum innført/pressing som A	125%	100%
A'	-	Lett pressing	230%	-
B' ₁	25:1	samme, deretter oppskummet bad stuget gjennom	135%	110%
	50:1	samme	120%	100%
	70:1	samme	110%	70%
B' ₂	25:1	samme pressing sandwich/skum	120%	110%
	50:1	innført/presset som A'	110%	100%

Tabell 6 viser at sugingen av det oppskummede bad gjennom det våte material kan redusere vanninnholdet med mer enn 50% (selv om skummet i virkeligheten tilfører vann til det vann som allerede er tilstede) og tilførselen av det oppskummede bad mellom to våte tekstiler før pressingen reduserer også vanninnholdet selv om også her det oppskummede bad faktisk øker den totale mengde av tilstedeværende vann. Tabellen viser også at en meget kort behandling med lavtemperaturluft vil ytterligere markert redusere vanninnholdet.

Et meget viktig trinn i fremgangsmåten er å innføre oppskummet væske mellom to lag av vått luftpermeabelt arkmaterial og

deretter bringe skummet til å trenge igjennom arkstrukturen og fjerne væske ved å føre lagene med oppskummet væske i sandwich-form mellom lagene gjennom gapet av trykkvalser, dvs. ruller som løper i kontakt under innstillbart trykk.

Påføringen av skummet kan skje ved hjelp av kjente metoder (kniv, valser, spalteavsetning, fra en beholder eller fra perforerte rør til enkelt eller flerlags arkmaterial som tekstiler enten i vevet, strikket, ikke-vevet form eller i form av papir, luftpermeable ark av skumplast, etc.).

Skummet kan påføres fra en side, fra begge sider eller mellom lagene av arkmaterialet. Den oppskummede væske kan være vandig, inneholdende små mengder skummegjennomsnitt, eller den kan inneholde midler som f.eks. skumstabiliseringsmiddel, midler som destabiliserer skum ved forhøyede temperaturer, ferdigbehandlingssmidler. Den kan tilføres uten oppvarming eller ha en temperatur over romtemperaturen. I visse tilfeller kan ikke-vandige væsker anvendes.

Kjente systemer som kan fjerne vann fra baneformet material kan anvendes og ikke bare kan påføringen av skummet være integrert i gjennomtrengningstrinnet, men gjennomtrengningsprosessen kan være integrert i væskefjernelsesprosessen. Man kan f.eks. tilføre skum mellom lag av flerlags arkmaterial (f.eks. 2,4 eller opptil 20 lag tekstilstoff idet skummet vanligvis påføres mellom midtlagene) og deretter føres materialet gjennom valsegapet i en rullemaskin som presser skummet inn i strukturen og fjerner væske ved den samme behandling.

Eksempel 4

Innvirkning av nærvær av oppskummet bad på vannfjernelse (ikke-vevede tekstiler)

TABELL 7

Prøve	Skum- forhold	Vann til- bakeholdt i % av tekstilvekten	Behandling
A	-	110%	Hård pressing.
B ₁	30:1	100%	Samme, deretter skum- gjennomsuging.
B ₂	80:1	110%	Hård pressing, skum ført inn i sandwich, samme hårde pressing.
A'	-	230%	Lett pressing.
B' ₁	25:1	100%	Samme, skum gjennomsuget.
	50:1	90%	
	70:1	85%	
B' ₂	25:1	110%	Svak pressing, skum innført i sandwich, samme lette pressing.
	70:1	105%	

Eksempel 5

Vann i forhold til skum: vann suget gjennom APSM i forhold til samme volum vann i oppskummet form suget gjennom samme APSM.

TABELL 8

Avvanningsvirkning i % av tekstilvekt.

FFCS APSM	Nr. 10 Gauze (8)	Nr. 10 MEF	Nr. 10 Trekkpapiir	Nr. 10 Tissue
Sammensetning (1)	(11) 115%	(11) 120%	(11) 120%	
Vann suget gjennom	(27) 115%	(118) 110%	(104) 200%* (118) 120%	
Samme vann suget gjennom som skum (60:1)	(11) 90% (27) 90%	(11) 80% (118) 80%	(11) 95% (104) 150% (118) 90%	(10) 78%
Sterk pressing	(11) 110% (27) 110%	(11) 120% (118) 120%		(10) 138%

(1) Sammensetning A.

* 7 lag, andre tester med 1 lag.

160934

38

TABELL 8b

Innvirkning av overflateaktivt middel i vann.

FFCS APSM	Nr. 10 Trekkpapiir	Nr. 10 MEF	Nr. 10 Gauze (8x)	Nr. 10 Fibermatte (2 lag av medisinsk bomull)
Rent vann suget gjennom	(11) 160%	(11) 280%	(11) 130%	(15) 280%
Vann+overflate- aktivt middel (sammensetn. A)				
suget gjennom	(11) 120%	(11) 110%	(11) 110%	(15) 340%
Sammensetning A (skumforhold 60:1) suget gjennom	(11) 90%	(11) 80%	(11) 90%	(15) 135%

Eksempel 6

Innvirkning av maskevidde i FFCS (Test 109).

Innvirkningen av maskevidde i forskjellig FFCS på avvannings-
virkningene oppnådd på forskjellige substrater ble undersøkt.

FFCS: Filterplater i Buchner-trakter som modell for FFCS

APSM: Trekkpapiir (forsøksnummer)

Tissue

MEF

Resterende vanninnhold.

Skumsammensetninger.

Oppblåsingsskum- forhold 60:1	med filter- plater I (maskevidde 40-100 mikro- meter) som FFCS	med filter- plater II (maskevidde 16-40 mikro- meter) som FFCS	med filter- plater III (maskevidde 10-16 mikrometer) som FFCS
Skumvolum 300 ml/dm ²			
MFF (10)	180%	100%	75%
Trekkpapiir (109)	115%	95%	85%
Tissue (109)	135%	98%	68%
Gauze (111)	120%	90%	70%

Samme tester, FFCS nr. 10 lagt på filterplater I, II og III

	Filterplater	Filterplater	Filterplater
	I	II	III
MEF (109)	82%	85%	84%
Trekkpapir			
(109)	98%	95%	100%
Tissue (109)	80%	85%	85%
Gauze (113)	90%	86%	86%

FFCS i direkte kontakt med APSM bestemmer overveiende avvanningsvirkninger.

	Vanninnhold før avvanning
MEF	150 - 160%
Trekkpapir	140%
Tissue	160 - 170%
Gauze	130 - 150%

	Vanninnhold etter sterk pressing (2 passeringer)
MEF	140%
Trekkpapir	95%
Tissue	135%
Gauze	105%

Eksempel 7

Innvirkning av FFCS:

Avvanningsvirkning i % av tekstilvekt.

APSM	Fiberfilt ¹⁾			MEF	Trekkpapir	Tissue	MEF			
Sammen-										
setning A										
Skumfor-										
hold 60:1										
FFCS	÷	nr.10	÷	nr.10	÷	nr.10	÷	nr.10	÷	tråd-
										netting
Avvannings-										
virkning %	190	138	195	85	115	98	135	80	24	66
(Forsøk nr.)	(15)	(15)	(120)	(120)	(109)	(109)	(109)	(109)	*	*

160934

40

÷ betyr ingen eller uten FFCS.

1) 2 lag av medisinsk bomull.

* dynamisk test (kontinuerlig behandling).

FFCS = skumstrømningsbegrensende substrat.

APSM = luftpermeabelt arkmateriale.

Eksempel 8

Forhold mellom luftpermeabilitet /avvanningsvirkning
av FFCS (forsøk nr. 33).

APSM: MEF

Sammensetning A

Skumforhold 65:1

8a) Filttertektstil ZF

FFCS nr.	Luftpermeabilitet (l/m/m ² /sek.)	Avvanningsvirkning (i % av tekstilvekten)
32	1250	139%
31	2100	138%
46	4100	175%
44	4400	185%
37	5000	190%

8b) "Nytal" Filttertektstil

56	50	73%
55	300	96%
54	850	110%
53	1900	118%
52	2050	130%
51	2900	185%

Monofilamentfilttertektstil

FFCS nr.	Luftpermeabilitet (l/m/m ² /sek.)	Avvanningsvirkning (i % av tekstilvekten)
67	20	150%
66	50	184%
64	350	210%
63	1100	225%

Andre tekstiler

Nr.

10 Nylon	20	95%
3 Bomull	22	120%
11	188	128%
13	220	150%
18	280	177%
14	300	195%

Eksempel 9 (side 42)Eksempel 10Innvirkning av konfigurasjonen på avvanningsvirkningen(luftpermeabilitet APSM/FFCS)

For å undersøker innvirkningen av forholdet mellom APSM og FFCS luftpermeabilitet ble tre tekstiler anvendt som FFCS i andre forsøk alternativt anvendt som APSM henholdsvis FFCS i par, og avvanningsforsøk med skumblandinger A ble gjennomført (volum av skum: 300 ml/dm², skumforhold 60:1).

Anvendte tekstiler.FFCS nr. 18, luftpermeabilitet 28 l/m/m²/sek.FFCS nr. 3, luftpermeabilitet 4,4 l/m/m²/sek.FFCS nr. 10, luftpermeabilitet 2,7 l/m/m²/sek.

"Forhold" = forhold $\frac{\text{luftpermeabilitet APSM}}{\text{luftpermeabilitet FFCS}}$

Test 10a: Nr. 18 som APSM

Nr. 3 som FFCS

Test 10b: Nr. 3 som FFCS

Nr. 18 som APSM

Test 10c: Nr. 18 som APSM

Nr. 10 som FFCS

Test 10d: Nr. 10 som APSM

Nr. 18 som FFCS

Eksempel 9

Forhold mellom maskevidde/åpen overflate/luftpermeabilitet og avvanningsvirkning: APSM = MEF, Sammensetning A, Skumforhold 60:1

FFCS nr.	Avvanning (% rest-vann)	Maskevidde (mikrometer)	Masketafl/cm	Tråd-diameter (mm)	Åpen overflate	Luft permeabilitet	Vann-permeabilitet	Boblepunkt "reell maskevidde"
31	132	25	184.5	0.030	19	2100	485	-
32	142	26	165.7	0.035	17 3/4	1250	265	-
46	172	100	58.5	0.070	35	4100	690	-
44	185	80	74.5	0.054	35 3/4	4400	770	-
37	196	53	120.2	0.030	41	5050	850	-
56	73	5	101.0	2x0.045	1	50	9	-
55	97	10	190.0	0.042	3 1/2	300	80	-
54	117	15	204.1	0.034	9 1/2	840	50	-
53	119	25	182.0	0.030	20 3/4	1910	450	-
52	133	30	153.8	0.035	20 3/4	2050	470	-
51	184	53	72/104	2x0.043	21	2835	585	-
67		18				12	8	395
66		19				40	10	361
65		32				85	25	223
64		57				350	75	125
63		72				1100	230	97

Test 10f: Nr. 3 som FFCS
Nr. 10 som FFCS

Resultater.

Forhold		Restvanninnhold i % av tekstilvekt					
		Nr. 18		Nr. 3		Nr 10	
		som	som	som	som	som	som
		APSM	FFCS	APSM	FFCS	APSM	FFCS
10a	6,4	54%	-	-	77%		
10b	0,16	-	62%	76%	-		
10c	10,0	54%	-			-	23%
10d	0.09	-	59,7%			24%	-
10e	0,6			-	73%	21,5%	-
10f	1,62			71%	-	-	23,6%

Resultatene viser at et forhold på mer enn 1 gjerne vil gi bedre resultater enn en konfigurasjon hvor APSM har en luftpermeabilitet vesentlig lavere enn luftpermeabiliteten av FFCS.

Eksempel 11

Innvirkning av skumforhold på avvanningsvirkning.

11a: FFCS : Nr 10
APSM: MEF
Sammensetning A

Volum av skum konstant, vekt av væske variabel. Volum av skum 300 ml/dm².

Skumforhold	300	150	100	75	60	50	38	30
Avvannings- virkning (a)	115%	100%	90%	80%	75%	70%	68%	68%

160934

44

Avvannings-

virkning (b)	95%	85%	68%	67%	65%	63%	63%	62%
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(a) lav vakuumpåvirkningstid.

(b) dobbelt vakuumpåvirkningstid av (a).

11b: (12) FFCS Nr. 10

APSM : MEF

Sammensetning A

Volum av skum varierte, vekt av oppskummet væske konstant
(1 g/dm²).

Skumforhold	450	400	300	200	50
-------------	-----	-----	-----	-----	----

Avvanningsvirkning	98%	98%	80%	82%	73%
--------------------	-----	-----	-----	-----	-----

11c: (10) FFCS: Maskevidde 40 - 100 mikrometer.

APSM: Tissue, trekkpapir, sammensetning A og C.

Volum av skum konstant, vekt av oppskummet væske variabel.

Skumforhold	300	75	50	30
-------------	-----	----	----	----

Trekkpapir

Sammensetning B	-	100%	102%	-
-----------------	---	------	------	---

Sammensetning C	102%	102%	92%	-
-----------------	------	------	-----	---

Tissue

Sammensetning B	75%	-	75%	-
-----------------	-----	---	-----	---

Sammensetning C	80%	-	-	78%
-----------------	-----	---	---	-----

11 d: FFCS, Maskevidde 40 - 100 mikrometer.

APSM: Gauze (8x).

Sammensetning A.

Skumvolum konstant (200 ml), vekt av oppskummet væske
varierte.

160934

45

Skumforhold	200	165	120	60	40	20
Vekt av væske	0,6g	1,2g	1,7g	3,4g	4,5g	9g
Avvannings- virkning	135%	132%	136%	125%	116%	110%

Eksempel 12

Innvirkning av skumvolum.

12: (11) FFCS: nr. 10
 APSM: Trekkpapir
 MEF
 Gauze
 Sammensetning A
 Skumforhold 60:1

Skumvolum (ml/dm ²)	Avvanningsvirkning (restvann som % av tekstilvekt)		
	Trekkpapir	MEF	Gas
100	95%	80%	93%
200	95%	80%	90%
400	105%	80%	90%
600	-	80%	-
700	-	80%	-

12b: (27) FFCS: nr. 10
 APSM: Gas
 Sammensetning A
 Skumforhold: 65:1

Skumvolum (ml/dm ²)	Avvanningsvirkning. (restvann som % av tekstilvekt)	
100	92%	50 ml vann 113%
200	91%	(ikke oppskummet)
300	90%	
400	89%	
500	95%	

160934

46

12c: (118) FFCS: nr. 10
 APSM: MEF
 Trekkpapir
 Sammensetning A
 Skumforhold: 60:1

<u>Skumvolum</u>					
(ml/dm ²)	100	200	400	600	700
<u>Restvann</u>					
(% av tekstilvekt)					
MEF	80%	80%	80%	80%	80%
Trekkpapir	93%	94%	105%		

Restvann rullemaskinbehandlet.

MEF	110%
Trekkpapir	120%

Eksempel 13

Innvirkning av konsentrasjon av overflateaktivt middel
 (skumstabilitet).

13a: (13) FFCS: nr. 10
 APSM: Tissue (håndkletype)
 Skumforhold: 50:1 - 70:1
 Sammensetning A og C

Skumvolum	100 ml		200 ml	
(ml/dm ²)	smn.setn.A	smn.setn.C	smn.setn.A	smn.setn.C
<u>Restvann (i</u>				
% av tek-				
stilvekvekt)	102%	96%	102%	96%

13b: (10) FFCS: nr. 10
 APSM: Trekkpapir
 Tissue
 Skumforhold: Varierte
 Sammensetninger B og C

160934

47

Skumforhold	300	75	50	45-40
	ss B	ss C	ss C	ssB ss C ssB ssC
Restvann (i % av tekstilvekt)				
Trekkpapiir	-	102%	102%	100% - - 105% 72%
Tissue	72%	78%	-	- 72% - - 78%
ss = sammensetning				

13 c: (123) Skumsammenfallingstid (med og uten undertrykk).

Overflate- aktivt middel	Konsentr. g/l	Skumsammenfallingstid			
		under vakuum		romtrykk	
		sek.	min.	sek.	min.
"Sandozin"	15	-	15	-	> 60
NIT	2	-	7	-	55
(Sandoz)	1	-	9	-	52
	0,2	-	32	-	42
	0,1	45	-	-	30
"Irgapodol"					
FA	1	-	5	-	15
(.....)					
"Irgapodol"	1	105	-	-	40
FC	0,1	42	-	-	30
"Gafac"	1	-	7	-	40
RA600	0,1	160	-	-	30
"Sandopan"	2	73	-	-	40
DTC	1	62	-	-	50
	0,2	30	-	-	17
	0,1	32	-	-	25

Eksempel 14

Innvirkning av initialt vanninnhold i FFCS på avvannings-
virkning på APSM.

14 a: (103) FFCS: nr. 10
APSM: Gas
Sammensetning A
Skumforhold: 60:1

160934

48

Vanninnhold

FFCS før avvanning	0%	23%	40%	55%	75%
--------------------	----	-----	-----	-----	-----

Avvanningsvirkning på APSM (restvann i forhold til tekstilvekt)	110%	105%	103%	102%	100%
---	------	------	------	------	------

14b: FFCS: nr. 10
 APSM: MEF
 Sammensetning A
 Skumforhold: 60:1

Vanninnhold

FFCS før avvanning	0%	25%	30%	40%	50%
--------------------	----	-----	-----	-----	-----

Avvanningsvirkning på APSM (restvann regnet på tekstilvekt)	108%	110%	102%	105%	106%
---	------	------	------	------	------

Skuminnhold (% av tekstilvekt)

på FFCS før avvanning	20%	45%
-----------------------	-----	-----

Avvanningsvirkning på APSM (restvanninnhold regnet på tekstilvekt)

100%	105%
------	------

Eksempel 15

Innvirkning av svelling på luftpermeabilitet av vannsvellbare FFCS-materialer.

Luftpermeabilitet

FFCS nr. 3 (bomull)	tørr 80-90*	våt 25-35*
Bomullsklede	tørr 760*	våt 440*

* 1/m/m²/sek.

Eksempel 16

Innvirkning av vakuumsponeringstid.

FFCS: nr. 10
 APSM: MEF
 Sammensetning A
 Skumforhold: variert

Skumforhold	150			60			25		
Vakuumeksponering	a	b	c	a	b	c	a	b	c
Resterende vanninnhold (i % av tekstilvekt)	118	102	84	80	73	65	80	67	63

a : b : c = 1 : 2 : 4 vakuumeksponeringstider

Eksempel 17

(18a) Fjernelse av vannholdige midler.

FFCS: nr. 56

APSM: Bomullsklede, ikke mercerisert

Skumforhold: 60:1

Sammensetning A

Tekstilet ble neddykket i kaustisk oppløsning av merceriseringsstyrke (266 g NaOH/liter) og ble så avvannet med skum (suget gjennom tekstilet, med FFCS nr. 56 mellom vakuum og APSM) gjentatte ganger. Skumvolum 200 ml/dm², sammensetning A, skumforhold 65:1.

Ingen rensevæske ble påført tekstilet mellom skumavvanningsbehandlingene. Skumtemperaturen var 20°C.

Resultater

Vanninnholdet av det sterkt svellede bomullsstoff falt fra 104% av tekstilvekten til 81,9% av tekstilvekten, innholdet av kaustiske bestanddeler fra 0,5288 g/dm², dvs. 52,88 g/m²

(=100%) til 0,1040 g/dm², dvs. 10,4 g/m² (=19,7% av den opprinnelige verdi) som tilsvarer en konsentrasjon på 52,3 g NaOH/liter.

Ved industriell utførelse anses en nedsettelse av innholdet av kaustiske bestanddeler fra 266 g NaOH/liter til 56 g NaOH/liter ved flere gangers kald og varm rensing som tilfredsstillende (ved denne konsentrasjon kan et bomullstekstil etter mercerisering frigis fra viddeopprettholdende innretninger uten fare for vesentlig krymping). Fem skumavvanningsbehandlinger (utenoppvarming) har oppnådd bedre fjernelse av kaustiskebestanddeler.

17b

Et mercerisert bomullstekstil (vasket, bleket klede) ble neddykket i kaustisk bad (266 g NaOH/liter), idet vektøkningen var 101% av tekstilvekten. Tekstilet ble så behandlet på forskjellige måter for å fjerne så mye kaustiske bestanddeler som mulig med et minimum av skyllevann.

Prøve 1 ble avvannet en til fem ganger med skum (sammensetning A9, 300 ml/dm² hver gang, ingen mellomliggende tilsetning av vann, skumforhold, 65:1. FFCS nr. 56 - samme sammensetning, samme vekt av vann).

Alle disse behandlinger ble gjennomført ved romtemperatur.

Prøve 2 ble renses fem ganger med 200 ml kaldt vann/dm², dvs. mer enn 30 ganger vekten anvendt i oppskummet form.

Prøve 3 ble behandlet som eksempel 2, men med 200 ml/dm² varmt vann (72°).

17 c): (124c)

Samme tekstil, samme kaustiske behandling som i eksempel 13b. Avvanning med skum under de samme betingelser som i eksempel 13b.

	Resterende kaustiske be- standdeler (% av kaustiske bestanddeler tilstede før avvanning	% restvann- innhold tekstilvekt	Totalt volum av rensevann anvendt (l/kg tekstil)
(a) en skumavvan- ningsbehandling	49,1 %	87,9 %	2,53 l/kg
(b) to skumavvan- ningsbehand- linger	29,0 %	78,5 %	5,30 l/kg
(c) tre skumavvan- ningsbehand- linger	18,3 %	74,8 %	8,1 l/kg
(d) en behandling med uskummet vann suget gjennom (samme vekt som under a))	49,0 %	97,0 %	2,94 l/kg
(e) tre behandlinger med uskummet vann suget gjennom (samme vekt som i c))	35,8 %	103,0 %	5,88 l/kg
Tekstil før avvanning	100 %	100 %	-

Eksempel 18

Avvanning av løsmassefibre (bomull, vasket og bleket,
medisinsk bomullskvalitet) (15).

FFCS: nr. 10

Sammensetning A

Skumforhold: 60:1

Skumvolum: 300 ml/dm²

160934

52

Restvanninnhold i % av tekstilvekt
ett lag bomull to lag bomull

Vanlig vann suget gjennom	180 %	275 %
Sammensetning A (ikke oppskummet) suget gjennom	165 %	335 %
Sammensetning A oppskummet, suget gjennom	135 %	135 %

Eksempel 19

Avvanning av luvstoff 8125)

19a:

Avvanning av vått frotté-håndklestoff (bomull, 521 g/m²,
vasket, bleket og farget).

Sammensetning A, skumforhold 60:1, 300 ml skum/dm².

FFCS nr. 10: restvanninnhold 125 %

FFCS nr. 56: restvanninnhold 117,5 %

19b:

Avvanning av våt kordfløyel (bomull, 347 g/m²,
vasket, bleket, farget).

Sammensetning B, skumforhold 65:1, 300 ml skum/dm².

Restvanninnhold av tekstilvekt

(Rullemaskin)	65 %
FFCS nr. 56	58,5 %

Eksempel 20

Vakuumdata, vakuumvirkninger.

20a:

Skumgjennomtrengningstid gjennom forskjellige APSM.

600 ml skum (sammensetning A, skumforhold 65:1) ble suget gjennom til forskjellige ASPM. Gjennomtrengningstid og seks forskjellige FFCS skumgjennomtrengningstider ble bestemt (sek.).

	F F C S					
APSM	nr. 37	nr. 11	nr. 31	nr. 3	nr. 46	nr. 10
Trekk-						
papir	22	32	35	48	65	95
Tissue	23	24	23	29	28	108

Eksempel 21

Avvanning med trådnetting som virker som transportørbelte.

Et ikke-vevet tekstil (MEF) inneholdende omtrent 220% vann ble (a) avvannet med undertrykk ved vakuum ved fremføring på en trådnetting over en vakuumpalt. For å bestemme innvirkningen av avvanningen med skum (i forhold til avvanning på en konvensjonell måte med vakuum) og innvirkning av FFCS ble samme forsøk gjennomført (b) uten skum og (c) med skum uten en FFCS.

	<u>Vanninnhold</u>
MEF før avvanning	250 %
MEF vakuumbehandlet uten skum	243 %
MEF vakuumbehandlet med *) skum med FFCS	218 %
MEF vakuumbehandlet med *) skum på FFCS	70 %

*) Skumforhold 35:1

Eksempel 22

Nedsettelse av skumforhold under avvanning.

APSM: Gas

FFCS: 40 - 100 mikrometer maskevidde

160934

54

22a:

Sammensetning A

Skumforhold 40:1 før gjennomtrengning gjennom systemet.

Skumforhold 21:1 etter gjennomtrengning.

Levetid av skum før gjennomtrengning: 60 minutter.

etter gjennomtrengning: 25 minutter.

Avvanningsvirkning: 80% av tekstilvekt.

22b:

Sammensetning C

Skumforhold 40:1 før gjennomtrengning gjennom systemet.

Skumforhold nærmest null etter gjennomtrengning

(skum praktisk talt fullstendig omdannet til vann).

Avvanningsvirkning: 73% av tekstilvekt.

22c:

Sammensetning C

Skumforhold 65:1 før gjennomtrengning.

Skumforhold praktisk null etter gjennomtrengning.

Avvanningseffekt 106%

22d:

Samme forsøk, men uten APSM (skum suget bare gjennom FFCS).

Skumforhold før gjennomtrengning gjennom FFCS	Skumforhold etter gjennomtrengning gjennom FFCS
86 : 1	77 : 1
66 : 1	58 : 1
46 : 1	56 : 1
væske	27 : 1

Eksempel 23

Et MEF ikke-vevet tekstil (luftpermeabilitet 1200 l/m²/sek.) ble avvannet ved å føres i våt tilstand (vanninnhold 180 - 220 % av tekstilvekt) over to vakuum-spalter. Banen lå på en trådnetting av bronse (luftpermea-

bilitet 5500 l/m/m²/sek. Restvanninnhold etter behandlingen var 65% til 70% av tekstilvekt innenfor gruppen for en dynamisk test. Disse resultater viser at endog ved omhyggelig seleksjon kan utmerkede resultater oppnås med FFCS med en luftpermeabilitet vesentlig høyere enn APSM.

Eksempel 24

Sammenligning mellom vann og skum sugen gjennom APSM (med og uten FFCS9 og uskummet vann inneholdende overflateaktivt middel tilstede i APSM frembringer skum under innvirkning av vakuum med og uten FFCS-testserie 130-).

Bemerkninger:

- (1) Tester "a" sammenlignet med tester "b" viser innvirkning av FFCS.
- (2) Test 130.1b viser de overlegne virkninger av behandlingen i samsvar med oppfinnelsen fremfor andre variasjoner.
- (3) Tester 120.1a/1b sammenlignet med tester 130.2a - 130.3b viser overlegenheten av skum fremfor uskummede sammensetninger.
- (4) Tester 130.4a/4b til 130.5a/5b viser at fremgangsmåten som angitt i US-patentskrift 4062721 (GUYER) ikke frembringer resultater vesentlig forskjellige fra dem som oppnås med konvensjonell vakuume ekstraksjon eller fjernelse av vann ved hjelp av rullemaskin.

160934

56

Eksempel 24

Test Nr.	Vanninnhold før behandling	Behandling	FFCS tilstede	Vanninnhold etter behand- ling
130.1a	210 %	300 ml/dm ² gjennomsuget	nei	184 %
130.1b	212 %	130.1 a	ja	73.5 %
130.2a	209 %	10 ml/dm ² suget gjennom (uskummet sammensetning A)	nei	220 %
130.2b	210 %	130.2a	ja	120 %
130.3a	196 %	10 ml/dm ² rent vann suget gjennom	nei	220 %
130.3b	205 %	samme som 130.3a	ja	128 %
130.4a	190 %	bare vakuum tilført den våte bane	nei	180 %
130.4b	209 %	samme som 130.4a	ja	129 %
130.5a	210 %	bane dyppet i sammensetning A, uskummet vakuum utøvet	nei	212 %
130.5b	208 %	samme som 130.5a	ja	115 %
-	210 %	sterk rullemaskin- behandling	-	118 %

PATENTKRAV:

1. Fremgangsmåte for avvanning og/eller rensing av et luft-permeabelt arkmaterial inneholdende vann og/eller fjernbare midler, omfattende behandling av en av overflatene av det nevnte arkmaterial med væske inneholdende et skumdannende middel, påføring av væsken på en side av arkmaterialiet, en trykkgradient utøves gjennom materialet, og væske og vann og/eller fjernbare midler fjernes fra den annen side av materialet,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t:

- (i) før påføringen på den ene overflate av arkmaterialiet oppskummes væsken inneholdende det skumdannende middel, og
- (ii) den oppskummede væske påføres den ene overflate av arkmaterialiet som skum og dette skum drives ved hjelp av trykkgradienten til å gjennomtrengte hulrommene i arkmaterialiet for å bringe vann og/eller fjernbare midler til å bli fjernet fra de nevnte hulrom.

2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t det som skumdannende middel anvendes et middel som spaltes ved en temperatur i området 50 - 200°C slik at det ødelegges under etterfølgende behandlinger med tørking eller oppvarming.

3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 eller 2,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t det anvendes et skum med maksimal cellestørrelse på ikke mer enn en fjerdedel av tykkelsen av det luftpermeable arkmaterial hvorpå det påføres.

4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1 - 3,

k a r a k t e r i s e r t v e d a t det anvendes et skumstrømningsbegrensende substrat i kontakt med det luftpermeable arkmaterial for å understøtte dette under behandlingen med skummet.

5. Fremgangsmåte som angitt i krav 4,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det skumstrømningsbe-
grensende substrat anbringes enten på den side som vender bort
fra den side hvorpå skummet påføres, eller på den side hvorpå
skummet påføres.

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 4 eller 5,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes et
skumstrømningsbegrensende substrat med en luftpermeabilitet
som i våt tilstand har en luftpermeabilitet lavere enn det
luftpermeable arkmaterial som behandles.

7. Fremgangsmåte som angitt i krav 6,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det anvendes et substrat
hvor dimensjonene av porene eller hulrommene ikke er over
50 mikrometer.

8. Fremgangsmåte som angitt i krav 4 - 7,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det som skumstrøm-
ningsbegrensende substrat anvendes et vevet tekstil med en
luftpermeabilitet på ikke over 250 liter pr. meter pr. m² pr.
sekund eller en ikke-vevet struktur eller netting med en
luftpermeabilitet på ikke over 2000 liter pr. meter pr. m² pr.
sekund.