



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **325938**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

A62D 5/00 (2006.01)

A41D 31/00 (2006.01)

A41D 13/00 (2006.01)

B32B 27/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20022800	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2000.12.12 PCT/US00/33519
(22)	Inng.dag	2002.06.12	(85)	Videreføringsdag	2002.06.12
(24)	Løpedag	2000.12.12	(30)	Prioritet	1999.12.13, US, 460168
(41)	Alm.tilgj	2002.08.02			
(45)	Meddelt	2008.08.18			
(73)	Innehaver	Gore Enterprise Holdings Inc, P O Box 9206, DE19714 NEWARK, , US			
(72)	Oppfinner	Allen B Maples, 74 Buttonbush Court, Elkton, MD 21921, US			
(74)	Fullmektig	Zacco Norway AS, Postboks 2003 Vika, 0125 OSLO			

(54)	Benevnelse	Kjemisk beskyttende dekker og kledningsgjenstander omfattende disse
(56)	Anførte publikasjoner	JP 62 039637, WO 93 17760
(57)	Sammendrag	

Et selektivt permeabelt beskyttende dekke istand til å transmittere høye mengder vanndamp mens det også er istand til å signifikant å begrense passasjen av skadelige eller giftige kjemikalier selv under betingelser med høy fuktighet. Materialet tilveiebringer basis for å skape beskyttende klesplagg og gjenstander egnet for anvendelser ved et bredt område av tilstander slik de kan møtes i realistiske senarier. I det bredeste aspekt omfatter det beskyttende og vanndamp permeable dekket en duk av polyaminpolymer der minst 10% av polyaminpolymeraminene er amin-syredeler der syrespesiene i amin-syredelene har en pK_a-verdi på mindre enn 6,4.



Foreliggende oppfinnelse angår kjemisk beskyttende dekker og kledningsgjenstander omfattende disse. Mer spesielt angår oppfinnelsen materialer og gjenstander som kan benyttes for å gi beskyttelse til personer eller belegg mot skadelige eller giftige kjemikalier i form av damper, aerosoler eller partikler. De kjemisk beskyttende dekkene
5 ifølge oppfinnelsen er spesielt egnet for anvendelser som gjenstander i form av klær, telt, soveposer og lignende.

BAKGRUNN FOR OPPFINNELSEN

Kjemisk beskyttende dekker/belegg er ment for å forhindre skadelige nivåer av
10 kjemikalier som eksisterer i en ytre omgivelse for å nå brukeren eller bæreren eller innholdet i materialet.

Kjemisk beskyttende klær bæres når det omgivende miljø kan oppvise en potensiell risiko for eksponering av et individ til skadelige eller giftige kjemikalier. Historisk har
15 materialer som er benyttet i beskyttende belegg vært en avveining mellom beskyttelse og komfort. Det vil si at de som har gitt mer beskyttelse var uakseptabelt ukomfortabelt, mens de som ga tilfredsstillende komfort ikke ga akseptabel beskyttelse.

For eksempel er en tilnærming som er velkjent i teknikken å legge det som generelt
20 kalles et "impermeabelt" materiale mellom bæreren og risikoomgivelsene. Et egnet materialet av denne type vil vise lav permeabilitet mot skadelige kjemikalier og allikevel være brettbart nok til å kunne benyttes i et plagg eller annen gjenstand av klestypen. Et eksempel på denne tilnærming vil være en hanske som benytter butylgummi som barriere mot skadelige kjemikalier.

25 Selv som slike materialet kan gi adekvat beskyttelse mot skadelige kjemikalier ved signifikant å begrense passasjen av slike midler, forhindrer disse materialet karakteristisk også passasjen av vanndamp. Et materiale som i stor grad forhindrer transmisjon av vanndamp kalles ikke-pustende.

30 Når de benyttes som beskyttende belegg for mennesker, forsinkes de ikke-pustende materialer menneskekroppens prosesser med henblikk på varmedissipasjon slik den vanlig oppnås ved fordamping av perspirasjon. Uten signifikant transmisjon av vanndamp, eller pusteevne, kan forlenget bruk av slike materialet resultere i ikke-tolererbare mangler på komfort, eller sågar brukerens død. Mangelen på komfort vil til å
35 begynne med resultere i at høye nivåer av fuktighet genereres av brukeren og bygger seg opp i det beskyttende belegg, fulgt av varmebelastninger på bæreren på grunn av

mangelen på fordampingsavkjøling. Dette kan fortsette til varmeslag og eventuell død. Således kan disse materialtyper gi tilfredsstillende beskyttelse, men ikke tilfredsstillende komfort. Dette problematiske karakteristikum med ikke-pustende beskyttende beleggs materialet gjør materialene uegnet for annet enn korttidsbruk eller
5 begrensende dekningsarealer.

Omvendt har mange dekkmaterialer som har signifikant vanndamptransmisjon av for eksempel mange vevde tekstiler eller non-voven polyolefinmaterialer, ikke ønskede beskyttelsesnivåer mot skadelige eller giftige kjemikalier. Det vil si at disse
10 materialtyper kan gi tilfredsstillende komfort, men utilfredsstillende beskyttelse.

Forskjellige forsøk har vært gjort på, på mer gunstig måte å komme frem til en balansering mellom beskyttelse og komfort.

15 Et slikt forsøk som er velkjent i teknikken involverer bruken av adsorberende materialer som er lagt mellom bæreren og den forurensede omgivelse, slik det for eksempel er beskrevet i US 4,510,193 av Blucher, Blucher og de Ruiter.

Et adsorptivt kjemisk beskyttelsessystem arbeider ved å adsorbere giftige væsker og
20 damper i sorbanter, og derved inhibere at de når frem til det systemet de er ment å beskytte. Et begrensende karakteristikum for sorbanter er at de har en endelig evne til å adsorbere kjemikalier. En andre begrensende faktor for sorbanter er at de uten hensyn vil adsorbere kjemiske spesier for hvilke beskyttelse er unødvendig, og derved redusere den tilgjengelige kapasitet for adsorpsjon av de kjemikalier de egentlig var ment å
25 beskytte mot.

Den begrensende kapasitet og den ubegrensede adsorpsjon hos de adsorptive systemer begrenser deres levetid og lagringstid. Adsorptive systemer vil begynne å adsorbere forskjellige systemiske dampformige kontaminanter som er tilstede i atmosfæren ved
30 eksponering og således progressivt miste sin tilgjengelige kapasitet med tiden. Dette begrenser deres bruksvarighet. Denne prosess kan sågar inntre når det adsorptive system holdes i forseglede pakker over lengre tidsrom. Dette begrenser også lagringslevetiden for slike materialer.

35 I tillegg nødvendiggjør den begrensede kapasitet og ubegrensede adsorpsjon en innarbeiding av relative store mengder sorptive elementer i et kjemisk beskyttende belegg for å oppnå å opprettholde adekvate beskyttelsesnivåer. Dette kan resultere i

tykke og tunge barrieresystemer som kan ha høy varmemotstandsevne og fuktighets-overføring, og som derfor kan gi uønskede fysiologiske belastninger for bæreren. Således er adsorptive systemer også begrenset av en avveining mellom beskyttelse og komfort.

5

Videre er øket masse og vekt også uønskede karakteristika for pakking, lagring, håndtering og transport av disse materialer.

En mer foretrukket tilnærming for å skape kjemisk beskyttende belegg som gir
10 tilfredsstillende beskyttelse og komfort stoler på bruken av selektivt permeable materialer. Materialer som er selektivt permeable viser en signifikant preferensiell permeabilitet mot spesifikke kjemiske spesier. Denne tilnærming kan tillate å danne beskyttende belegg som letter transmisjonen av ønskede kjemiske spesier, mens de begrenser passasjen av uønskede kjemiske spesier. Særlig for gjenstander i kjemisk
15 beskyttende belegg ville det være ønskelig at et selektivt permeabelt materiale har preferensiell permeabilitet mot vanndamp, relativt giftige eller skadelige damper. Det vil si at permeabiliteten for vanndamp skal holdes vesentlig større enn permeabiliteten for giftige og skadelige damper. Dette kan gi basis for beskyttende belegg som vil være komfortable, samtidig som de er meget beskyttende.

20

Da den beskyttende funksjon av selektivt permeable materialer ikke er avhengig av adsorpsjon av kjemikalier, er de ikke bundet av begrensninger slik de ligger på adsorptive systemer. Til forskjell fra adsorptive systemer som er basert på en signifikant masse og tykkelse av egnede materialer for å gi adekvat og opprettholdt beskyttelse, kan
25 selektivt permeable materialer, uten disse begrensninger, gjøres ekstremt tynne og lette. Dette letter dannelsen av meget mindre voluminøse og meget lettere beskyttende plagg og tilbehør.

Uansett typen beskyttende beleggsmateriale som benyttes er det sannsynlig at det vil
30 eksponeres til bruk i varierende og hyppig sterkt forskjellige betingelser når det gjelder fuktighet og temperatur. For eksempel vil en bærer av en beskyttende klesgjenstand generere varierende mengder varme og fuktighet inne i det beskyttende belegg avhengig av de fysiologiske belastninger som legges på bæreren. Utenfor det beskyttende belegg vil betingelsene variere på grunn av naturlige motiveringer som værbetingelser eller
35 menneskepåvirkede tilstander slik de kan finnes i et kjøretøy eller i en menneskeskapt konstruksjon. Således er det å vente at et beskyttende belegg vil eksponeres til et vidt

spektrum av betingelser under sin bruk som må tas med i betraktning ved design og tilveiebringelse av ethvert beskyttende beleggs materiale.

Disse tilstander kan påvirke ytelsen for selektivt permeable materialer. Selektivt permeable materialer som har den ønskede kvalitet med høy vanndamptransmisjon er generelt hydrofile polymerer. Som sådanne vil deres fuktighetsinnhold påvirkes av den relative fuktighet i omgivelsene. Da den omgivende relative fuktighet for slike selektivt permeable materialer forandrer seg, må fuktighetsnivået i det selektivt permeable materiale også forandre seg. Generelt er det observert at disse materialer er mer permeable for mange kjemiske damper med relativt høy fuktighet og omvendt mindre permeable for mange kjemiske damper ved lav relativ fuktighet. Når således slike materialer benyttes i kjemisk beskyttende belegg er det viktig å ta med i betraktning beskyttelsesegenskapene for disse materialer over områder av relative fuktigheter slik man venter det under bruk. Særlig er det viktig å betrakte permeasjonen av skadelige eller giftige kjemikalier under betingelser med høy fuktighet. Høy resistens mot permering av resistente damper ved betingelser med mild relativ fuktighet behøver ikke å være representative for ytelsen ved betingelser øket relativ fuktighet.

For de anvendelser som betraktes vil det være ønskelig å redusere permeabiliteten for giftige og skadelige kjemiske damper, særlig ved høy relativ fuktighet, uten noen uønsket reduksjon av permeasjon av vanndamp. På samme måte vil det være ønskelig å øke permeasjonen av vanndamp uten noen uønsket økning av permeabiliteten for giftige eller skadelige kjemiske damper, særlig ved høy relativ fuktighet.

For å være mest mulig brukbar i beskyttende belegg, må således selektivt permeable materialer gi god pusteevne og må gi lav permeabilitet for risikofylte kjemikalier, særlig ved den vanskelige tilstand med høy relativ fuktighet. I tillegg er det ønskelig å forbedre pusteevnen for slike materialer uten signifikant å redusere den beskyttende ytelse, og å forbedre den beskyttende ytelse uten signifikant å redusere pusteevnen.

Et antall selektivt permeable materialer er undersøkt for generell bruk for slike anvendelser. Dette inkluderer et antall filmer som benytter cellulosebaserte polymerer som beskrevet i US 5,743,775 i navnet Ulrich Baurmeister ved Akzo Nobel NV som eier, så vel som porøse polyamidfilmer som beskrevet i detalj i US 5,824,405 av Lloyd Steven White, eiet av W.R. Grace & Co. Det er også beskrevet at god pusteevne og god resistens mot skadelige kjemikalier kan oppnås under visse betingelser ved bruk av et beskyttende polyalkyleniminmateriale som beskrevet i US 5,391,426 av Huey S. Wu.

Imidlertid er de kjemiske permeasjonskarakteristika for hvert av disse materialer bedømt under relativt lave relative fuktigheter som ikke representerer det betingelsesområdet som ville kunne møtes i bruk. Ytelsen for disse materialer vil være begrenset på grunn av kompromisset mellom beskyttelse og komfort, særlig ved høy relativ fuktighet. JP 62039637 beskriver sulfonering av polyetylenimin med det formål å gjøre disse hydrofile, men omtaler ikke kjemisk beskyttende belegg.

OPPSUMMERING AV OPPFINNELSEN

Overraskende og som beskrevet her, er det funnet at ytelsen for et selektivt permeabelt kjemisk beskyttende belegg basert på en polyaminpolymer betydelig og uventet kan forbedres ved å innarbeide amin-syredeler i polyaminpolymeren. Uventet er det oppdaget at vanndamptransmisjonsgraden kan gjøres vesentlig bedre uten noen sammenlignbare hestehandel med henblikk på beskyttelsesegenskapene, særlig ved forhøyet relativ fuktighet. Videre er det oppdaget at motstandsevnen mot giftige og skadelige kjemikalier, særlig ved tilstander med høy relativ fuktighet, kan gjøres vesentlig bedre uten noen tilsvarende hestehandel med henblikk på vanndamp transmisjonen. Mest overraskende er det også å oppdage at det ideelle kan oppnås der både vanndamp transmisjonshastigheten og resistensen mot skadelige eller giftige kjemikalier også ved høy relativ fuktighet samtidig kan forbedres, noe som resulterer i selektivt permeable materialer som er i stand til samtidig å gi forbedret komfort og forbedret beskyttelse.

I henhold til dette er en gjenstand for oppfinnelsen å tilveiebringe lette og sammenrullbare selektivt permeable materialer som viser høye grader av pusteevne i forbindelse med beskyttelse over et vidt spektrum av betingelser. En gjenstand for oppfinnelsen er å tilveiebringe et selektivt permeabelt, beskyttende belegg som er i stand til å transmittere høye mengder vanndamp mens det også er i stand til tilstrekkelig å begrense passasjen av giftige eller skadelige kjemiske damper, selv under betingelser med høy fuktighet. Det kjemisk beskyttende belegg ifølge oppfinnelsen kan benyttes for kjemisk beskyttende gjenstander i form av klær som er komfortable på grunn av evnen til å tillate tilstrekkelig fordamping av svette via transmisjon av vanndamp og er egnet for anvendelse i et bredt spektrum av tilstander slik de sannsynligvis kan møtes ved realistiske bruksscenarier.

I sitt bredeste aspekt omfatter det kjemisk beskyttende dekket ifølge oppfinnelsen en selektivt permeabel duk av en polyaminpolymer der minst 10 % av polyaminpolymeraminene er amin-syredeler der de sure spesiene i amin-syredeler har en pK_a -verdi på

mindre enn 6,4, det kjemisk beskyttende dekket har en vanndamptransmisjonshastighet på minst 2000 g/(m²* dag) og en permeabilitet for bis-2-kloretylsulfid på 0,02 cm/sek, eller mindre ved 80 % relativ fuktighet. Oppfinnelsen omfatter også en klesgjenstand kjennetegnet ved at den omfatter et beskyttende dekke ifølge oppfinnelsen. Andre utførelsesformer av oppfinnelsen fremgår av de medfølgende kravene 24, 34, 35 og 47.

I en utførelsesform er polyaminpolymeren med amin-syredelen en del av en selektivt permeabel komposittduk der polyaminpolymeren danner et i det vesentlige kontinuerlig sjikt som hviler i det vesentlige på overflaten av et vanndamppermeabelt substrat som kan være et åpenporet substrat, lukketporet substrat eller et hulromfritt substrat.

I ytterligere utførelsesformer av oppfinnelsen kan polyaminpolymeren med amin-syredeler være en del av en selektivt permeabel komposittduk med en åpenpore struktur der minst en del av polyaminpolymerene befinner seg i substratet.

I nok en utførelsesform av oppfinnelsen består det kjemisk beskyttende dekket av 2 vanndamppermeable åpenporede polytetrafluoretylensubstrater og en polyalkyleniminholdig polyaminpolymer med amin-syredeler spesifikt involverende H₂SO₄ og minst 25 % av polyaminpolymeraminene. Disse materialene er laget for å danne en selektivt permeabel komposittduk der polyaminpolymeren danner et i det vesentlige kontinuerlig sjikt som hviler mellom substratene med minst en del av polyaminpolymeren i hvert substrat.

Oppfinnelsen er spesielt brukbar som eller i klesgjenstander som plagg, hansker, fottøy og lignende.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere under henvisning til de vedlagte figurer der:

Figur 1 viser et eksempel på et IR-spektrum av en polyaminpolymer komposittduk med åpenporede ekspanderte PTFE substrater;

Figur 2 viser et eksempel på et IR-spektrum av det samme materiale fra figur 1 etter innarbeiding av amin-syredeler ved tilsetting av svovelsyre;

Figur 3 viser en utførelsesform av en duk av polyaminpolymen;

Figur 4 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren og et tomromsfritt substrat;

5 Figur 5 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren på et lukketporet substrat;

Figur 6 viser en utførelsesform av en komposittduk i polyaminpolymeren på et åpentporet substrat;

10 Figur 7 viser en annen utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren på et åpentporet substrat;

15 Figur 8 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren og et åpenporet substrat der en del av polyaminpolymeren er i det åpenporede substrat;

20 Figur 9 viser en annen utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren og et åpenporet substrat der en del av polyaminpolymeren er i det åpenporede substrat;

Figur 10 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren og et åpenporet substrat der i det vesentlige alle polyaminpolymeren er i og partielt fyller det åpenporede substrat;

25 Figur 11 viser en annen utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren og et åpenporet substrat der i det vesentlige all polyaminpolymer er i og partielt fyller det åpenporede substrat;

30 Figur 12 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren og et åpenporet substrat der i det vesentlige all av polyaminpolymer ligger i og i det vesentlige fyller hulrommene i det åpenporede substrat;

35 Figur 13 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren og et åpenporet substrat der en del av polyaminpolymeren befinner seg i og i det vesentlige fyller det åpenporede substrat;

Figur 14 viser en annen utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren og et åpenporet substrat der en del av polyaminpolymeren befinner seg i og i det vesentlige fyller det åpenporede substrat;

- 5 Figur 15 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren mellom to åpenporede substrater der i det vesentlige all polyaminpolymer befinner seg i substratene, i en del i hver;
- 10 Figur 16 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymer mellom to åpenporede substrater der deler av polyaminpolymerer befinner seg i hvert av substratene;

- 15 Figur 17 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren mellom et åpenporet substrat og et tomromsfritt substrat der i det vesentlige all polyaminpolymer befinner seg i det åpenporede substrat;

- 15 Figur 18 viser en utførelsesform av en komposittduk av polyaminpolymeren mellom et åpenporet substrat og et tomromsfritt substrat der en del av polyaminpolymeren befinner seg i det åpenporede substrat;

- 20 Figur 19 viser en utførelsesform av et flersjikt laminat som inneholder tekstilsjikt.

DETALJERT BESKRIVELSE AV OPPFINNELSEN

- Det kjemisk beskyttende dekket ifølge oppfinnelsen har et viktig trekk: en
- 25 polyaminpolymer med minst 10 % av sine aminer som amin-syredeler der syrespesiene som er involvert har en pK_a -verdi mindre enn 6,4. Denne polyaminpolymer kan være formet til en selektivt permeabel duk som er egnet for bruk i kjemisk beskyttende belegg.

- 30 Utførelsesformer av oppfinnelsen inkorporerer i tillegg et eller flere vanndamp-permeable substrater som kan gi støtte og beskyttelse for polyaminpolymeren. Disse utførelsesformer inkluderer bruken av vanndamppermeable substrater som er i det vesentlige hulromsfrie, så vel som bruken av porøse substrater. De porøse substrater inkluderer substrater med lukkede porer så vel som substrater med åpne porer, og
- 35 oppfinnelsen inkluderer utførelsesformer der minst en del av polyaminpolymeren kan tildannes til, i det minste partielt, å fylle hulrommene i slike åpenporede substrater.

Med kjemisk beskyttende dekke menes et materiale eller en gjenstand som vesentlig begrenser passasjen av giftige eller skadelige kjemikalier og som er ment å legges mellom disse skadelige kjemikalier og det materialet er ment å beskytte. Det kjemisk beskyttende dekket ifølge oppfinnelsen er spesielt egnet for å benytte mennesker, dyr og plater. Et slikt materiale eller en slik gjenstand kan foreligge for eksempel i form av filmer, foringer, laminater, tepper, telt, soveposer, sekker, fottøy, hansker, overtrekksplagg, undertøy og lignende.

Det foretrukne kjemisk beskyttende dekke vil være brett- og foldbart. Med brettbart menes her mykt nok til å kunne bøyes fritt og uten brekking. Bøybare materialer vil potensielt være brukbare for anvendelser som kjemisk beskyttende gjenstander av klestypen. Mer spesielt brettbare kjemisk beskyttende belegg vil ha et grep, antydnet ved en Handle-O-Meter måler, på mindre enn 1000, og vil ikke ha noen tilsynelatende skade som frakturer eller signifikant brekking etter bedømmelse. Det mest foretrukne brettbare kjemisk beskyttende belegg vil ha et grep på mindre enn 250 og vil ikke ha noen tilsynelatende skade som frakturer eller annen signifikant brekking etter bedømmelse.

Med selektivt permeabel menes at belegget har signifikant varierende permeabiliteter ovenfor ønskede kjemiske penetranter i forhold til ikke-ønskede kjemiske penetranter. Permeabiliteten for ønskede penetranter, for eksempel vanndamp, må være høy sammenlignet med permeabiliteten for uønskede penetranter, for eksempel giftige eller skadelige kjemiske damper. Brukbare selektivt permeable materialer vil ha en minst 5-10 høyere permeabilitet mot vanndamp i forhold til permeabiliteten mot giftige og skadelige kjemiske damper. Mer brukbare er selektivt permeable materialer som har en 50-100 gangers forskjell, eller sågar 500-1000 ganger forskjell.

Med polyaminpolymer menes en polymer med et antall aminer. En signifikant andel av aminene i polyaminpolymeren ifølge oppfinnelsen foreligger i form av amin-syredeler.

Med amin-syredel menes produktet som vil oppstå fra en reaksjon mellom en amingruppe som er basisk og en syregruppe. Amin-syredelene kan være resultatet av et antall kjemiske eller fysiske prosesser slik at produktet er det som ville opptre når amingruppene og syregruppene bringes i assosiasjon med hverandre. Slike prosesser vil inkludere, men er ikke begrenset til frie syrer satt til en polyaminpolymer (for eksempel innarbeiding av svovelsyre), eller som resultat et biprodukt av en annen reaksjon (for eksempel reaksjonen av aminer med kloralkylforbindelser som resulterer i alkyleringen av aminer og HCl-produksjon) eller ved kovalent addisjon av sure funksjonaliteter i

polyaminpolymeren (for eksempel omsetningen av akrylsyre via dennes vinylgruppe til polyaminpolymeren).

Med sure spesies menes et molekyl eller en kjemisk forbindelse med en eller flere sure funksjonaliteter.

Med substrat menes her en arklignende materiale som er kombinert med polyaminpolymeren på en hvilken som helst av tallrike belegnings- og lamineringsteknikker som gir et selektivt permeabelt komposittark. Substratet vil være omdannet permeabelt.

Med vanndamp permeabel menes at det foreligger en vanndamp transmisjonshastighet på minst $500 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$.

Med komposittark eller –duk menes en i det vesentlige plan kombinasjon av to eller flere materialer med sjikt-til-sjikt overflatekontakt eller impregnering, full eller partiell, av en på og/eller i en annen.

Substratet eller substratene kan gi beskyttelse og støtte for polyaminpolymeren. Substratet eller substratene kan gi fysisk beskyttelse for eksempel fra slitasje, abrasjon eller punktering, eller kan gi beskyttelse mot kjemikalier, og særlig væsker som kan skade eller på annen måte ugunstig påvirke et systems ytelse. Substratet kan være et åpenporet materiale, et lukketporet materiale eller kan være i det vesentlige hulromsfritt materiale.

Med åpenporet menes at materialet har kontinuerlig, interforbunde porer, hulrom, kaviteter eller kanaler, i det minste delvis gjennom tykkelsen og som er åpne og tilgjengelige fra minst en side av materialet. Denne tilgang er viktig når det gjelder åpenporede substrater der det kan være ønskelig å anbringe i det minste en del av polyaminpolymeren i det minste delvis inne i substratporene.

Det åpenporede substrat kan være et hvilket som helst porøst materiale med slike åpne og tilgjengelige porer, hulrom, kaviteter eller kanaler som for eksempel et vevet materialet, non-woven eller en strikket tekstil, eller en porøs polymerfilm. Egnede åpenpore polymerfilmer er, men er ikke begrenset til åpenporefilmer av polyetylen, polysulfon, polypropylen, polyamider, polytetrafluoretylen, polyeterimider, cellulosestoffer og lignende. Fortrinnsvis er det åpenporede substrat ekspandert

polytetrafluoretylen, PTFE, som er satt sammen av noder, forbundet seg imellom av fibriller som danner porene, slike er beskrevet i US 4,187,390 eller 3,953,566.

- Videre kan substratet være et i det vesentlige lukketpore-materiale, for eksempel et
- 5 skum med lukkede celler eller en porøs film med okklusive overflater som, selv om det foreligger en indre porøsitet, ikke har signifikante åpninger eller tilgjengelighet til porøsiteten fra materialets ytre. Det foretrukne vanndamp permeable lukketpore-materialer vil bestå av eterpolymerer som polyeterpolyestere eller polyeterpolyuretaner.
- 10 Videre kan substratet være i det vesentlige fritt for tomrom, dvs. at det er et generelt kontinuerlig, monolittisk materiale som mangler vesentlig porøsitet. Foretrukne vanndamp permeable substrater av denne type vil være materialer som duker eller filmer av cellulosestoffer, polyeterpolyestere eller polyeterpolyuretaner.
- 15 I tillegg kan substratet eller substratene ha belegg som øker egenskapene for kompositt-duken. For eksempel kan vanndamppermeable substrater ha belegg som forbedrer bindingen mellom polyaminpolymeren og substratet og danner en sterkere og mer varig kompositt. Videre kan vanndamp permeable substrater ha belegg som gir ytterligere beskyttelse av polyaminpolymerene fra slike materialer som oljer eller andre potensielle
- 20 kontaminanter. Særlig kan de åpenporede substrater benyttes i belagte membraner som beskrevet i US 5,539,072.

Polyaminpolymeren vil ha minst 1,0 amin milliekvivalenter/g, fortrinnsvis minst 2,5 og aller helst minst 6,5 amin milliekvivalenter/g.

25

Aminene i polyaminpolymeren kan være av et vidt spektrum dit hen at aminene i det vesentlige er basiske og har generelt en pK_b på mindre enn 12 og således er potensielt reaktive med sure spesier. Således skal det være klart at nitrogenholdige kjemiske grupper som amider og imider vil være utelukket da de ikke er i det vesentlige basiske.

30

- Slike basiske aminer av polyaminpolymeren ifølge oppfinnelsen kan for eksempel være primære, sekundære eller tertiære aminer, eller en hvilken som helst kombinasjon derav, og kan være forbundet til en varietet av andre grupper som aryl-, alkyl-, allyl- eller alkengrupper. Aminene i polyaminpolymeren kan også være iminer, dvs. bundet til
- 35 karbonatomer via en dobbeltbinding.

Polyaminpolymeren kan bestå av aminer fra et antall materialer på kombinasjoner av materialer. Fortrinnsvis vil aminene i polyaminpolymerene stamme fra polyalkylaminer som inneholder gjentatte enheter hvori amingruppene direkte er bundet til alkylgrupper. Polyalkylaminene kan velges fra materialer som polyvinylamin og helst velges fra

5 polyalkyleniminer som polyetylenimin og polypropylenimin. Polyetylenimin er det mest foretrukne og har den repeterende strukturenhet $(-NR_1R_2-CH_2-CH_2-)_n$, og som ofte fremstilt fra den cykliske monomer etylenimin (aziridin). Antallet repeterende enheter n kan være et hvilket som helst positivt helt tall, og R_1 og R_2 kan begge enten være et hydrogenatom eller den repeterende enhet som beskrevet, forbundet via etylgruppen.

10

De sure spesier i amin-syredelen vil være protondonerende sure spesier og vil ha en pK_a på mindre enn 6,4. Det er velkjent at atmosfærisk karbondioksid, i forbindelse med fuktighet, vil interagere under dannelse av karbonsyre som har en pK_a på 6,4. Videre er det velkjent at karbonsyre, selv om den er relativt svak, vil reagere med aminer, og at

15 denne reaksjonen er offer for transienter og reverseringer drevet av temperatur og omgivende CO_2 - og fuktighetskonsentrasjoner. Det er også kjent at sterkere syrer generelt vil fortrenge svakere syrer. Av disse grunner er det ønskelig at sure spesier i amin-syredelen ifølge oppfinnelsen har en disassosiasjonskonstant som er sterkere enn den til karbonsyre, således en pK_a på mindre enn 6,4. Mer foretrukket er sure spesier

20 som har en pK_a på 5 eller mindre, og mest foretrukket er sure spesier som har en pK_a på 2,5 eller mindre.

For frie syrer som innarbeides som en del av polyaminpolymeren, for eksempel ved tilsetning av fosforsyre til en polyaminpolymer, forstås pK_a -verdien klart. For eksempel

25 er fosforsyre en sur spesie med en pK_a på 2,1. Fosforsyre som også er en multiproton-syre har derfor en pK_a på 7,2 og 12,7. For sure spesier som ikke kan separeres fra polyaminpolymeren, for eksempel sure spesier som kovalent er bundet i polyaminpolymeren, erkjennes de sure spesier å ha en pK_a som er typisk for spesiens syregruppe. Hvis for eksempel en karboksylsyre er kovalent bundet i polyaminpolymeren skal man

30 forstå at pK_a -verdien for en slik sur spesie vil være typisk for tilsvarende karboksylsyre-grupper og vil derfor ha en pK_a på mellom 3,0 og 5,0.

Fortrinnsvis er de sure spesier i polyaminpolymer amin-syredelen multiproton syre spesier. Multiproton sure spesier vil for eksempel inkludere svovel-, undersvovel-,

35 fosfor-, oksal-, malon-, malein-, sitron-, vin- og fumarsyre. De sure spesier kan også være monoprotone. Monoprotone sure spesier vil inkludere for eksempel salt-, pyruvin-, eddik- og maursyre. De sure spesier kan også være en polymer som

polyakrylsyre. De sure spesier kan også være kovalent bundet i polyaminpolymeren slik resultatet ville være fra en reaksjon mellom aldehydet av glyoksylsyre. En enkelttype sure spesier kan benyttes, men man kan også benytte kombinasjonen av to eller flere typer av sure spesier.

- 5 I en foretrukken utførelsesform dannes amin-syredelen ved innarbeiding av svovelsyre i polyaminpolymeren.

Mengden og arten av amin-syredeler i polyaminpolymeren kan best bestemmes støkiometrisk. Det vil si at aminene i polyaminpolymeren og de sure spesier i

- 10 polyaminpolymeren identifiseres ideelt ved kjennskap til konstituentene og sammensetningene i polyaminpolymeren. Således bestemmes de resulterende typer og mengder av amin-syredeler ideelt ved en forståelse av komponentene og reaksjonene som benyttes for å danne polyaminpolymeren.

- 15 Alternativt kan polyaminpolymeren karakteriseres ved et antall analytiske teknikker inkludert, men ikke begrenset til ekstrahering, elementanalyse, titrering, kromatografi, massespektroskopi, IR-spektroskopi og induktivt koblet plasma (ICP) analyse.

Figur 1 viser et infrarødt spektrum av en polyaminpolymer komposittduk med

- 20 åpenporede ekspanderte PTFE-substrater. Figur 2 viser det samme materiale etter innarbeiding av amin-syredeler ved tilsetning av svovelsyre og er indikerende for en utførelsesform av oppfinnelsen.

I mange tilfelle kan det være mulig å ekstrahere sure spesier fra polyaminpolymerer ved

- 25 å bringe den i kontakt med en sterkt basisk oppløsning som en vandig 0,1 normal natriumhydroksidoppløsning. Oppløsningen med ekstraheringsmiddel kan så analyseres ved kjente teknikker for å bestemme type og mengde sure spesier. Disse teknikker kan for eksempel inkludere ionekromatografi- og kjemisk elementanalyse.

- 30 I foretrukne materialer vil minst 25 % av aminene i polyaminpolymeren være amin-syredeler. Kjente titreringsmetoder kan benyttes som en analytisk teknikk for å bestemme den prosentandel av aminene i polyaminpolymeren som vil være amin-syredeler. Ekvivalentene av totale aminer kan bestemmes ved å bringe polyaminpolymeren i kontakt med og ekvilibrerer i en vandig oppløsning ved pH=11 og så å
- 35 titrere oppløsningen inneholdende polyaminpolymeren inntil pH=3. Ekvivalentene av aminer som er ikke-amin-syredeler kan bestemmes ved å ekvilibrere materialer i rent vann og så titrere til pH=3. De sure ekvivalenter som kreves indikerer ekvivalenter av

aminer som ikke er amin-syredeler. Differansen mellom de totale aminekvivalenter og aminekvivalentene som ikke er amin-syredeler kan anses som ekvivalenter av aminer som vil være amin-syredeler. Prosentandelen av aminer som vil være aminsyredeler kan så bestemmes fra forholdet med amin-syreekvivalenter og den totale mengde aminekvivalenter. I mer foretrukne materialer er minst 40 % av polyaminpolymer-aminene amin-syredeler.

Polyaminpolymeren er fortrinnsvis fornettet. Fornetning, noe som gir uoppløselige polymernetter, kan oppnås på en hvilken som helst av flere måter som er kjent i teknikken. En måte er fornetning via aminfunksjonalitetene i polyaminpolymeren. Som sådanne kan egnede fornetningsmidler velges blant for eksempel polyepoksider, polybaser, estere, aldehyder og alkylhalogenider. I en foretrukket utførelsesform er polyaminene fornettet i det minste delvis via epoksidbindinger.

Polyaminpolymeren vil være tildannet for å danne en selektivt permeabel duk eller et sjikt som, i enkelte utførelsesformer, kan være en del av en komposittduk med minst et vanddamppermeabelt substrat. Den selektivt permeable duk eller sjikt vil være i det vesentlige kontinuerlig og således resistent for den totale sum av luft gjennom hele tykkelsen med en Gurley luftresistens mot luftstrøm gjennom den selektivt permeable duk på større enn 5 sekunder.

I komposittduken av polyaminpolymerer og substrater vil polyaminpolymeren være belagt på eller i, partielt eller totalt, eller direkte forbundet med det vanddamp permeable substrat. Polyaminpolymeren vil fortrinnsvis dannes til en tykkelse mellom 1 og 1000 mikron, helst mellom 5 og 100 mikron. Generelt vil substratet være rundt 0,005 til 2,0 mm tykt, fortrinnsvis mellom 0,01 mm og 0,1 mm tykt.

Det foretrukne substrat har en vanddamp transmisjonshastighet på minst 4000 g/(m²*dag), helst har substratene en vanddamp transmisjonshastighet på minst 20000 g/(m²*dag).

En komposittduk av substrat og polyaminpolymer kan fremstilles ved å mate en rull av substratduker til egnede nypevalser der en blanding av polyaminpolymer bestanddeler helt eller delvis bringes i kontakt med substrat og så presses mot substratet ved føring gjennom nypene. Man kan også, hvis det eventuelt er et åpenpore substrat, presse bestanddelen mot og inn i porene hvis dette er ønskelig. I tillegg til aminholdige bestanddeler kan blandingen også inneholde fornetningsmidler, sure spesier og/eller

ytterligere bearbeidings- eller ytelses hjelpemidler, inkludert bestanddeler som myknere, fyllstoffer og lignende. Påføringshastigheten for denne blanding på substratet vil avhenge av hvor mye belegg eller sjikt man ønsker. Hvis ønskelig kan fornetningen initieres av og utføres ved oppvarming av laminatet.

- 5 Blandingen kan også påføres ved støpning, spraying, ekstrudering og lignende eller ved en hvilken som helst annen hensiktsmessig måte som velkjent i teknikken, for forming eller belegning av en i det vesentlige kontinuerlig duk eller en film eller et sjikt.

- 10 Sure spesier kan så innarbeides eller innarbeides videre som en del av polyaminpolymeren. En måte på hvilken dette kan utføres hensiktsmessig er ved å bringe polyaminpolymeren i kontakt med en sur vandig oppløsning i et ønsket tidsrom. Dette kan lettes, hvis hensiktsmessig, ved å mette eller å fylle et substrat eller substrater med en oppløsning som gir en mulighet for de sure spesier til å reagere med aminene i polyaminpolymeren.

- 15 Polyaminpolymeren og substratet eller substratene kan arrangeres i diverse konfigurasjoner, eksempler på slike er vist i Figur 3-18. I tillegg er det ofte brukbart å danne et laminat som inkorporerer ytterligere materialsjikt som tekstiler som en del av det beskyttende dekke for ytterligere å beskytte eller forbedre ytelsen eller å gjøre det
20 beskyttende dekket mer egnet for bruk i de tilsiktede anvendelser. Et eksempel på dette er vist i Figur 19.

- Som vist i Figur 3 kan polyaminpolymeren 20 være dannet til en frittstående film eller kan innarbeides i en komposittduk med vanddamp permeable substrater som vist i
25 Figurene 4 til 14. Figur 4, Figur 5 og Figur 6 viser komposittduker er polyaminpolymeren 20 i det vesentlige befinner seg på overflaten av et hulromsfritt substrat 21, et lukketpore substrat 22 henholdsvis et åpenpore substrat 23. Figur 7 viser en annen utførelsesform der polyaminpolymeren 20 i det vesentlige hviler på overflaten av et åpenpore substrat 23.

- 30 For åpenpore substrater kan i det minste en del av polyaminpolymeren bringes til å fylle hulrommet i substratet, fult eller delvis, som vist i Figurene 8-19. Figur 8 og 9 viser begge en komposittduk der en del av polyaminpolymeren 20 partielt fyller et åpenpore substrat 23. Figurene 10 og 11 viser begge en komposittduk der i det vesentlige all
35 polyaminpolymer 20 inneholdes i et åpenporet substrat 23 og partielt fyller det åpenporede substrat. Figur 12 viser et åpenporet substrat 23 som i det vesentlige er fylt med polyaminpolymeren 20 over i det vesentlige det hele. Figurene 13 over 14 viser

begge en utførelsesform av en et åpenporet substrat 23 som i det vesentlige er fylt med en del av polyaminpolymeren 20.

- Hvis ønskelig kan et andre substrat føyes til som vist i figurene 15-19. Figurene 15 og 16 viser begge utførelsesformer av komposittduker der polyaminpolymeren inneholdes mellom åpenporede substrater 23 og 23a. Figur 15 viser en utførelsesform der de åpenporede substrater 23 og 23a i det vesentlige er brakt i kontakt med hverandre, noe som resulterer i at polyaminpolymeren 20 fullstendig befinner seg inne i substratene, en del i hver. Figur 16 viser en utførelsesform der en del av polyaminpolymeren 20 befinner seg i hvert av de åpenporede substrater 23 og 23a med substratene separert av en tykkelse av polyaminpolymeren som ikke befinner seg i substratene. Figur 17 og Figur 18 viser hver en utførelsesform av en komposittduk der polyaminpolymeren 20 holdes mellom et åpenporet substrat 23 og et tomromsfritt substrat 21 og der minst en del av polyaminpolymeren er i det åpenporede substrat. Figur 17 viser en utførelsesform der i det vesentlige all polyaminpolymer 20 er i det åpenporede substrat 23 og Figur 18 viser en utførelsesform der kun en del av polyaminpolymeren 20 er i det åpenporede substratet 23. Det er klart at åpenporede eller lukketporede substrater kan anvendes i stedet for de tomromsfrie substrater i hver av disse anvendelser.
- Således kan man se at polyaminpolymeren kan bringes til å dekke eller belegge et vannpermeabelt substrat, eventuelt i det vesentlige kun på overflaten. I tilfellet åpenpore substratet kan imidlertid polyaminpolymeren i tillegg bringes til å imbibere inn i et substrat eller i substrater, gjennom substrattykkelsen, enten kun i meget liten grad eller slik at polyaminpolymeren i det vesentlige fyller tomrommene i et substrat gjennom hele tykkelsen. Polyaminpolymeren kan bringes til å befinne seg fullstendig i slike åpenporede substrater, eller en kun en del av polyaminpolymeren kan bringes til å befinne seg inne i substratet.

- Det skal være klart at disse anvendelser av polyaminpolymeren og vanndamp permeable substrater er representative, men at de ikke viser alle de mulige utførelsesformer av oppfinnelsen. Det skal være klart at flere sjikt og kombinasjoner av sjikt av polyaminpolymerer, vanndamp permeable substrater og komposittduker derav er mulig.

- Som nevnt kan det ofte være ønskelig å innarbeide ytterligere sjikt av materialer i et laminat som inneholder polyaminpolymeren og komposittduken av polyaminpolymer og substrater. Dette kan for eksempel inkludere materialer som forskjellige tekstiler, filt, polymerfilmer eller membraner, duker, lær og lignende.

Som benyttet her er et laminat beskrevet som et antall sjikt av det samme eller forskjellige materialer som er satt sammen på en hvilken som helst egnet måte hvorved enheten er ment å yte som en helhet det det individuelle sjikt gir som bidrag.

5

Egnede midler for å tildanne et laminat inkluderer, men er ikke begrenset til sammenføring av sjikt med diskontinuerlige bindinger som diskrete mønstre av adhesiv- eller punktbinding, mekanisk festing som sydde forbindelser eller andre festemåter, smeltbare baner og termoplastiske materialer, direkte belegning på eller i, helt eller
10 delvis, de forskjellige komponenter av laminater eller på annen måte sjiktdannelse av de forskjellige komponenter på en slik måte at de er ment å funksjonere i sammen med hverandre.

En laminatkonstruksjon som inkorporerer en polyaminpolymer med vanndamp
15 permeable substrater i forbindelse med ytterligere sjikt av tekstiler er vist i Figur 19. I denne konstruksjonen er polyaminpolymeren 20 holdt mellom åpenporede substrater 23 og 23a. Denne kompositt er laminert ved diskontinuerlig påført adhesiv 24 og 24a til fronttekstilen 25 og ryggtekstilen 25a. Adhesive er fortrinnsvis et fuktighetsherdende adhesiv som en fuktighetsherdende polyuretan. Adhesive er vist som diskontinuerlige
20 punkter, men kan foreligge i form av linjer, nettverkt osv. Adhesive kan også påføres kontinuerlig forutsatt at det er vanndamp permeabelt. Fronttekstilen er det ytterste sjikt, generelt eksponert til elementene. Det kan være en hvilken som helst tekstil, men er fortrinnsvis et vevet materiale av polyamid, polyeter, aramid, akryl, ull, bomull og lignende. Det kan også være behandlet for å oppnå hydrofobisitet og/eller oleofobisitet.
25 Ryggmaterialet er et innersjikt og kan for eksempel være en strikkevare, en woven eller non-woven. Tekstilene kan være behandlet ytterligere med egnede materialer for å oppnå flammehemmende egenskaper.

Selvfølgelig kan andre laminatarrangementer av substrater og polyaminpolymersjikt
30 kombinert med et eller flere ytterligere sjikt som tekstiler eller fuktighetspermeable polymersjikt fremstilles.

EKSEMPLER

Polyaminpolymer med substrater: Prosedyre A

35 To mot hverandre roterende valser med bredde ca. 75 cm. og diameter ca. 20 cm, horisontalt ovenfor hverandre, ble presset sammen under et trykk på 16 kg per lineær

cm. Den ene valsen var av krum, den andre var gummibelagt. Krumvalsen var oppvarmet til 60 °C.

- Åpenpore ekspanderte PTFE-membraner som nominelt var 0,04 mm med mer tykke og hadde en porøsitet på 75-80 % ble kontinuerlig tilmatet over hver av rullene inn i nippen
5 for derved å skape et gap inn i hvilket det ble ført en blanding av polymerkomponenter.

- Bestanddelene i polyaminpolymersjiktet som skal spesifiseres nedenfor ble blandet sammen ved bruk av et lite blandeblad festet til en hånddrill. Blandingen ble så umiddelbart innført i nippen. Materialene ble presset mellom og inn i membranene og
10 ble deretter matet til en IR-oppvarmet ovn, der det ble oppvarmet ved ca. 100 °C i ca. 30 sekunder for herding.

Polyaminpolymer med substrater: Prosedyre B

- En prosess tilsvarende Prosedyre A, men benytter en dynamisk pinneblander for å sikre tilstrekkelig blanding av polymerkomponentene. Et blandeforhold som skal spesifiseres
15 nedenfor av Lupasol PR8515 polyetylenimin fra BASF Corporation, New York og aralditt GY285 bisfenol F epoksy fra Ciba Specialty Chemicals Corporation, New York, ble kontinuerlig ført inn i et blandekammer der disse komponenter ble blandet ved en motorisert pinneblander. Blandingen ble helt ut av en helletut og inn i nippen mellom
20 valsene over hver av hvilke det ble matet en kontinuerlig membran av åpenpore ekspandert PTFE som beskrevet under Prosedyre A. Hver komponent av to-komponent polymersystemet ble forvarmet til 70 °C. Begge de benyttede valser var 182 cm brede og hadde en diameter på 25 cm. Krumvalsen ble oppvarmet til 70 °C mens den gummibelagte valse ble oppvarmet til 25 °C. Nipstrykket ble satt til 17 kg pr lineær cm.
25 Kompositten fra nippen ble matet til en IR-ovn med en filmtemperatur på 130 °C og en oppholdstid på rundt 45 sekunder for å kunne herde polymeren.

Innarbeiding av amin-syredeler: Prosedyre A

- En prøve på 20 cm x 30 cm av komposittduken fremstilt ved Prosedyre B ble skåret til.
30 Det ble fremstilt en liter vandig syreoppløsning og fremstillingen skal beskrives nærmere. Prøven ble dyppet i isopropylalkohol (IPA), som fuktet og fylte den åpenporede PTFE som omgav den fornettede polyetyleniminpolymer og ga en kanal for de sure spesier av en vandig sur oppløsning til aminene i polyaminpolymeren. Prøven ble så umiddelbart senket ned i vandig sur oppløsning og latt der i 20 minutter. Prøven
35 ble så fjernet og lufttørket i minst 24 timer og så kondisjonert over natten i luft i omtrent 32 °C og 100 % relativ fuktighet.

Innarbeiding av amin-syredeler: Prosedyre B

En prøve på 22 cm x 28 cm fremstilt ved Prosedyre B ovenfor ble skåret til og så tørket
 5 under vakuum ved 100-110 °C i 1 time. Prøven ble så anbrakt på en 23 cm x 30 cm
 pose som vil kunne forsegles. Til sammen 10 g IPA ble satt til posen og denne ble
 forseglet, hvorefter IPA i posen ble innarbeidet for hånd inntil begge sider av prøven var
 dynket og oppbløtt med IPA. Til posen ble det så satt en oppløsning av 20 g vann
 inneholdende den spesifiserte mengde av syre som detaljert nedenfor. Posen ble
 10 forseglet igjen og innholdet konstant blandet for hånd over en 10-minutters periode ved
 rysting og dreining av posen med innhold. Prøven ble så fjernet, tørket med tørkepapir
 og så hengt i en laboratoriehette i 15 minutter. Prøven ble så tørket under vakuum ved
 100-110 °C i 1 time. Prøven ble deretter kondisjonert over natten i luft ved en
 temperatur av 32 °C og 100 % relativ fuktighet.

15

Innarbeiding av amin-syredeler: Prosedyre C

Prøvene ble festet i en broderingskrok med diameter 20 cm. I den konkave del av
 enheten ble en spesifisert mengde IPA tilsatt og brakt til å bløte det totale arealet av
 prøvene i løkken eller ringen ved å skrå enheten frem og tilbake. Umiddelbart deretter
 20 ble en spesifisert mengde av en 2 vekt-% vandig svovelsyreoppløsning tilsatt. Det hele
 ble vippt frem og tilbake i 4 minutter slik at alle områder av prøver i løkken var
 behandlet med oppløsningen. Overskuddet ble så helt av, prøven ble fjernet og tillatt å
 henge i en laboratoriehette over natten for tørking. Prøven ble deretter kondisjonert over
 natten i luft ved rundt 32 °C og 100 % relativ fuktighet.

25

Vanndamp transmisjonshastighetsprøve

Vanndamp transmisjonshastigheten, WVTR-ene, ble bestemt ved å benytte prosedyren
 som angitt i US 4,862,730 ved å benytte kaliumacetat som salt og åpenporet ekspandert
 PTFE for vanntette, fuktigdamp permeable membraner. Disse membraner har vanligvis
 30 en porøsitet mellom 75 og 80 % med en tykkelse på rundt 0,04 mm. Omgivelsene ble
 holdt ved 50 % relativ fuktighet og 23 °C. Vannbadet ble holdt ved 23 °C.

Test på permeabilitet for bis-2-kloretylsulfid

Kjemisk permeasjonstesting og analyse ble tilpasset fra (1) "Air-Permeable and Semi-
 35 permeable Materials Sorbent/Reactant Capacity Testing (Vapor Agent Challenge/Vapor
 Penetration)", protokoller skissert i US Army Test and Evaluation Command, Test
 Operating Procedure 8-2-501 (mars 1997) og (2) "Laboratory Methods for Evaluating

Protective Clothing Systems Against Chemical Agents, CRDC-SP-84010 (juni 1984)).

En beskrivelse av testapparatet og forsøksbetingelsene følger.

Denne permeabilitet ble bestemt ved å benytte utstyr bestående av en serie testceller hvori film- eller laminatprøver anbringes. Videre ble hele enheten anbrakt i et

- 5 miljøkammer hvori temperaturen var kontrollert til 32 °C. Hver celle består av en øvre og en nedre del, vanligvis kalt celletopp og –bunn. Begge cellehalvparter er utstyrt med innløp- og utløps-åpninger for å tillate feing av gasstrømmer gjennom cellen og over prøveoverflatene. Temperaturen i disse gasstrømmer kontrolleres til 32 °C. Den relative fuktighet for disse gasstrømmer kontrolleres til de spesifikke verdier som skal detaljeres
- 10 nedenfor. Vanligvis blir 0,33 µg/m³ bis-2-kloretylsulfid (kjemisk struktur Cl-CH₂CH₂-S-CH₂CH₂-Cl) kalt "2CES" innført i topluftstrømmen og blåst over testprøven gjennom toppcellen, noe som utfordrer prøven. Bunncellen gjennomblåses med en ren luftstrøm. Den 2CES-damp som har permeert gjennom prøven feies inn i bunnluftstrømmen og fanges opp nedstrøms via faste sorbenter og væskeskylling.

15

- Arealet som eksponeres til 2CES er 10 cm². Cellene er utstyrt med tilstrekkelige ringer, plater, klemmer og forseglinger til sikkert å montere prøven og forhindre lekkasje enten ut av cellen eller mellom cellehalvpartene. En celleenhet settes under trykk og lekkasjen testes før prøveprosedyren. Cellekonstruksjonen er en forbedret variasjon av den som er
- 20 beskrevet i Figur 2.7, "Laboratory Methods for Evaluating Protective Clothing Systems Against Chemical Agents, CRDC-SP-84010".

- Etter fullført prøveifylling i cellen i miljøkammeret ble alle prøver kondisjonert i 2 timer ved 32 °C og 50 % relativ fuktighet. 2CES-utfordringen begynner umiddelbart
- 25 etter den første 2 timers kondisjoneringsperiode. Likevekt opprettes under eksponering under 2CES ved kjøring i 2 timer før oppsamling av 2CES permeat for analyse. Etter denne ekvibreringsperiode initieres oppsamling av 2CES permeat for analyse og dette fortsette i et 3-timers intervall under de spesifiserte betingelser for relativ fuktighet og temperatur. Middeldetekteringsmedier fjernes ved slutten av 3-timers perioden for
- 30 analyse. Den faste sorbent og væsken fra væskefellen analyseres via kolorimetriske/fluorimetriske teknikker som beskrevet i referansematerialet ovenfor. Permeasjonsdata rapportere i enheter av µg/cm² for hver prøve i hver 3-timers testperiode. Ut fra disse verdier oppnås en gjennombruddsmengde eller fluks av 2CES antydnet i µg/cm²/sek. Permeabiliteten bestemmes så som forholdet mellom denne fluks
- 35 og utfordringskonsentrasjonen og rapporteres i enhetene cm/sek. Oppløsning og nedre grense for detektering ved denne test er 2,79E-0,5 cm/sek.

Gurley luftresistenttest

Resistensen mot luftstrøm gjennom disse materialer bedømmes med et Gurley densometer (ASTM D726-58) fremstilt av W. & L.E. Gurley & Sons ved bruk av standard trykksylinder, 100 cm³ luft og en munningsstørrelse på 6,45 kvadratcm.

- 5 Resultatet angis uttrykt ved den tid i sekunder som er nødvendig for at 100 cm³ skal passere gjennom 6,45 kvadratcm av testmaterialet ved et trykkfall på 12,4 cm vann over prøven.

Brettbarhet: Handle-O-Meter

- 10 Den lette bøyning av et materialet så vel som tilbøyeligheten til brekkasje ble bedømt ved bruk av et Handle-O-Meter, modell 211-5, fremstilt av Thwing-Albert Instrument Co., PA. Innretningen tvinger en prøve til bøyning gjennom en spalteåpning på en flateplattform og måler den krevde innsats. For de her angitte evalueringer ble det benyttet en 100 g bjelke og prøvene ble testet under betingelser med 65 % relativ
- 15 fuktighet og 23 °C. Spalten ble satt til 0,25 tommers gap. Prøvene som ble benyttet var ca. 7,5 cm lange og 2,54 brede og ble testet slik at lengden av prøven var orientert loddrett over spalten med 2,54 cm på en side av spalten. Resultatet eller grepet angis som toppinnsatsen som er nødvendig for å bøye og dyttet den 2,54 cm brede prøve gjennom spalten. En prøve testes på hver av sine sider i separate lokasjoner og man
- 20 benytter et gjennomsnitt og dette representerer materialets grep. For materialer som kan signifikante forskjeller i de fysikalske egenskaper avhengig av orienteringen (for eksempel vevde tekstiler) tas en ytterligere prøve i en 90 °C dreining fra den første og evalueres på samme måte, hvorefter resultatene adderes og gjennomsnittet beregnes for å oppnå materialets verdi.

25

Eksempel 1

- Man oppnådde et materiale ved bruk av "Polyaminpolymer med substrater: Prosedyre A" ovenfor med en basisvektblanding på 55 % Luprasol PR 8515 polyetylenimin og 45 % aralditt GY285 epoksy. Beleggsavsetningen var rundt 18 g/m². En del av dette
- 30 materialet ble så behandlet ved "Innarbeiding av amin-syredeler: Prosedyre A" ved bruk av en 1 vekt-% vandig oppløsning av svovelsyre. Vanndamptransmisjonshastigheten og 2CES-permeabiliteten ble målt.

	WVTR (g/(m ² *dag))	Permeabilitet ved 80 % rf (cm/sek)
Uten amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	6640	5,81E-04
Med amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	11941	8,71E-05

- Prøven som inneholdt amin-syredeler som stammet fra svovelsyre viste en faktor på 1,8 i økning i vanddamptransmisjoner og en faktor på 6,67 i reduksjon av permeabiliteten for 2CES ved 80 % relativ fuktighet mot prøven uten amin-syredeler. Dette er et eksempel der både forbedret beskyttelse, selv ved høy relativ fuktighet, ble oppnådd sammen med forbedret pusteevne. Permeabiliteten for 2CES ved 50 % relativ fuktighet var ved eller under den nedre detekteringsgrense for begge prøver.

Eksempel 2

- En prøve ble oppnådd ved "Polyaminpolymer med substrater: Prosedyre B" med en vektbasisblanding av 65 % polyetylenimin og 35 % epoksy. Beleggsavsetningen var rundt 16 g/m². En del av dette materialet ble så behandlet ved "Innarbeiding av amin-syredeler: Prosedyre B" ved bruk av 0,59 g av en 85 % vandig oppløsning av fosforsyre. Vanddamptransmisjonshastigheten og 2CES-permeabiliteten ble bedømt.

	WVTR (g/(m ² *dag))	Permeabilitet ved 80 % rf (cm/sek)
Uten amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	14813	3,82E-03
Med amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	10443	5,61E-05

- Prøven som inneholdt amin-syredeler som stammet fra fosforsyre bibeholdt rundt 70 % av vanddamptransmisjonen av prøven uten amin-syredeler, mens den reduserte 2CES-permeabiliteten til mindre enn 1,5 % av prøven uten. Dette er et eksempel som viser en meget vesentlig forbedring i beskyttelse, selv ved høy relativ fuktighet, mens man måtte gi avkall på noe pusteevne, om enn i langt mindre grad. Permeabiliteten for 2CES ved 50 % relativ fuktighet var ved eller under den nedre detekteringsgrense for begge prøver.

Eksempel 3

En blanding av 56 g pentaetylenheksammin ble kombinert med 40 g dimetylftalat, begge deler oppnådd fra Aldrich Chemical Company, Inc., WI. Blandingen ble omrørt i 4 timer ved rundt 60 °C. Denne blanding ble benyttet i "Polyaminpolymer med substrater: Prosedyre A" der 40 g av blandingen ble blandet med 28 g heloksy 68 neopentyldiglycidyleter oppnådd fra Shell Chemical Company, NJ. Beleggsavsetningen av rundt 39 g/m². En del av dette materialet ble så modifisert ved "Innarbeiding av amin-syredeler: Prosedyre C" ved bruk av 6 g IPA og 12 g av en 2 vekt-% vandig svovelsyreoppløsning. Vanndamptransmisjonshastigheten og 2CES-permeabiliteten ble bedømt.

	WVTR (g/(m ² *dag))	Permeabilitet ved 80 % rf (cm/sek)
Uten amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	6531	4,16E-03
Med amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	14646	1,78E-03

Prøvene som inneholdt amin-syredeler som stammet fra svovelsyre viste en faktor på 2,24 når det gjelder økning av vanndamptransmisjonen og en faktor på 2,34 når det gjelder reduksjon av permeabiliteten for 2CES ved 80 % relativ fuktighet mot prøven uten amin-syredeler. Dette er et ytterligere eksempel som viser den forbedrede beskyttelse samtidig med forbedret pusteevne. Permeabiliteten for 2CES ved 50 % relativ fuktighet var ved eller under den nedre detekteringsgrense for begge prøvene.

Eksempel 4

En prøve ble tildannet ved bruk av "Polyaminpolymer med substrater: Prosedyre A" med en vektbasisblanding på 50 % astramol (AM)₁₆ polypropylenimin oppnådd fra DSM Fine Chemicals, Nederland, og 5+ % aralditt GY285 bisfenol F epoksy. Beleggsavsetningen var rundt 23 g/m². En 37,3 g/m² polyester trikotstrikkevare og en 3,0 102 g/m² nylon glattvevd tekstil ble så festet til motsatte sider av materialet ved bruk av Rapidex Reactive Hot Melt adhesiv HL-9588-X fra H.B. Fuller i et diskontinuerlig dot-mønster. Strikkevare sidedekning av adhesiv var rundt 44 % pr areal og den vevde tekstilside dekning av adhesive var rundt 30 % av arealet. En del av dette laminat ble så behandlet ved "Innarbeiding av amin-syredel: Prosedyre C" gjennom strikkesiden av laminatet ved bruk av 9 g IPA og 16 g av en 2 vekt-% vandig

svovelsyreoppløsning. Vanndamptransmisjonshastigheten og 2CES-permeabiliteten ble bedømt.

	WVTR (g/(m ² *dag))	Permeabilitet ved 80 % rf (cm/sek)
Uten amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	1562	5,58E-05
Med amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	7182	8,37E-05

- 5 Prøven med amin-syredeler avledet fra svovelsyre viste en faktor på 4,60 når det gjelder økning av vanndamptransmisjonen. Begge prøver viste en relativt lav 2CES-permeabilitet med 80 % relativ fuktighet, prøven med amin-syredeler viste kun en faktor på 1,50 økning i permeabiliteten for 2CES mot prøven uten amin-syredeler. Permeabiliteten for 2CES ved 50 % relativ fuktighet var ved eller under den nedre
- 10 detekteringsgrense for begge prøver.

Eksempel 5

Det ble tildannet en prøve ved bruk av "Polyaminpolymer med substrater: Prosedyre B" på basis av en blanding av 55 vekt-% polyetylenimin og 45 vekt-% epoksy.

- 15 Beleggsavsetningen var rundt 18 g/m². En del av dette materialet ble så modifisert ved "Innarbeiding av amin-syredeler: Prosedyre B" ved bruk av 0,17 g svovelsyre. En andre del av dette materialet ble modifisert ved samme prosedyre ved bruk av 0,26 g svovelsyre. Vanndamptransmisjonshastigheten og 2CES-permeabiliteten ble bedømt.

	WVTR (g/(m ² *dag))	Permeabilitet ved 80 % rf (cm/sek)
Uten amin-syredeler fra H ₂ SO ₄	6,914	4,18E-04
Med amin-syredeler fra 0,17 g H ₂ SO ₄	10,386	5,30E-04
Med amin-syredeler fra 0,26 g H ₂ SO ₄	13,540	5,86E-04

20

Denne prøve antyder en økning av vanndamptransmisjonshastigheten med økende nivåer av svovelsyremodifisering mens den viser mindre økning når det gjelder

permeabilitet for 2CES. 2CES permeabiliteten ved 50 % relativ fuktighet var ved eller under detekteringsgrensen for hver prøve.

Eksempel 6

- 5 En prøve av materiale fra Eksempel 5 uten innarbeiding av amin-syredeler ble modifisert ved "Innarbeiding av amin-syredel: Prosedyre B" ved bruk av 0,34 g sitronsyre. Vanndamptransmisjonshastighet og 2CES-permeabilitet ble bedømt.

	WVTR (g/(m ² *dag))	Permeabilitet ved 80 % rf (cm/sek)
Uten amin-syredeler fra sitronsyre	6,914	4,18E-04
Med amin-syredeler fra sitronsyre	8,708	2,51E-04

- 10 Prøven ble amin-syredeler avledet fra sitronsyre viste en faktor på 1,26 når det gjaldt økning i vanndamptransmisjonshastigheten og en faktor på 1,67 når det gjaldt reduksjon av 2CES-permeabiliteten ved 80 % relativ fuktighet i forhold til prøven uten amin-syredeler.

15 Eksempel 7

- 20 g poly(vinylamin) fri base fra Air Products and Chemicals Inc., Industrial Chemicals Division, PA med en indikert molekylvekt på 30000-60000 og 25 % faststoffer ble dannet for hånd med 8 g 25 vekt-% vandig oppløsning av svovelsyre, 1 g 25 % vandig oppløsning av aluminiumsulfathydrat, oppnådd fra Aldrich, og 0,5 g Tris(2,3-epoksypropyl)isocyanurat, oppnådd fra Aldrich. Etter god blanding ble blandingen støpt på en 3,2 109 g/m² mikrodener nylonfiber vevet flatetekstil, oppnådd fra Milliken ved bruk av en 20 mill støpestav. Denne ble trukket over tekstilsubstratet flere ganger for å oppnå et jevnt og enhetlig belegg. Dette ble så herdet i en varmlufts konvensjonsovn ved 150 °C i 15 minutter. Prøven ble så kondisjonert over natten ved ca. 32 °C og 100 % relativ fuktighet. Belegget veide ca. 140 g/m².
- Vanndamptransmisjonshastigheten ble målt til 15.406 g/(m²*dag) og permeabiliteten for 2CES ble målt til 8,37E-05 cm/sek. Ved 80 % relativ fuktighet, noe som demonstrerte meget god beskyttelse og pusteevne. Permeabiliteten for 2CES ved 50 % relativ fuktighet var ved eller under den nedre detekteringsgrense.

Eksempel 8

En prøve ble oppnådd ved bruk av "Polyaminpolymer med substrater: Prosedyre A" med en blanding av 55 vekt-% Lupasol PR8515 polyetylenimin og 45 % aralditt GY285 bisfenol F epoksy. Beleggsavsetningen var ca. 18 g/m^2 . Materialet ble så modifisert ved

- 5 "Innarbeiding av amin-syredeler: Prosedyre A" ved bruk av en 75 vekt-% vandig saltsyreoppløsning. Vanndamptransmisjonshastigheten ble bestemt til $27.109 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$, noe som viste en ekstremt høy pusteevne. Permeabiliteten for 2CES ble bestemt til å være $8,68 \text{E}03$ ved 80 % relativ fuktighet. Permeabiliteten for 2CES ved 50 % relativ fuktighet var ved eller under den nedre detekteringsgrense.

10

Grepet for alle prøvene i eksemplene var mindre enn 250 og prøvene var ikke offer for frakturering eller annen synlig skade etter bedømmelse av denne parameter ved hjelp av en Handel-O-Meter. I tillegg hadde alle prøvene Gurley-verdier signifikant over 5 sekunder.

15

P a t e n t k r a v

1.

Kjemisk beskyttende dekke, k a r a k t e r i s e r t v e d at det
 5 omfatter en selektivt permeabel duk bestående av en polyaminpolymer der minst 10 %
 av polyaminpolymeraminene er amin-syredeler der de sure spesier i amin-syredelene
 har en pK_a -verdi på mindre enn 6,4; idet det kjemisk beskyttende dekket har en
 vanndamptransmisjonshastighet på minst 2.000 g/(m²*dag) og en permeabilitet for bis-
 2-kloretylsulfid på 0,02 cm/sek eller mindre ved 80 % relativ fuktighet.

10

2.

Kjemisk beskyttende dekke ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
 v e d at det omfatter en selektivt permeabel komposittduk bestående av minst et
 vanndamp permeabelt substrat og en polyaminpolymer der minst 10 % av
 15 polyaminpolymeraminene er amin-syredeler der de sure spesier i amin-syredelene har
 en pK_a -verdi mindre enn 6,4; idet polyaminpolymeren danner et i det vesentlige
 kontinuerlig sjikt som befinner seg i det vesentlige på overflaten av substratet.

3.

Kjemisk beskyttende dekke ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t
 v e d at det omfatter en selektivt permeabel komposittduk bestående av minst et
 vannpermeabelt åpenpore substrat og en polyaminpolymer der minst 10 % av
 polyaminpolymeraminene er amin-syredeler der de sure spesier i amin-syredelene har
 en pK_a -verdi mindre enn 6,4; idet polyaminpolymeren danner et i det vesentlige
 25 kontinuerlig sjikt, der minst en del av polyaminpolymeren befinner seg inne i de åpne
 porer av substratet.

4.

Beskyttende dekke ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at
 30 det beskyttende dekke har en vanndamptransmisjonshastighet på minst 2.000
 g/(m²*dag) og en permeabilitet for bis-2-kloretylsulfid på 0,02 cm/sek eller mindre ved
 80 % relativ fuktighet.

5.

Beskyttende dekke ifølge krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at
 35 det beskyttende dekke har en vanndamptransmisjonshastighet på minst 2.000

g/(m²*dag) og en permeabilitet for bis-2-kloretylsulfid på 0,02 cm/sek eller mindre ved 80 % relativ fuktighet.

6.

- 5 Beskyttende dekke ifølge krav 1, 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t
v e d at polyaminpolymeren har minst 6,5 amin milliekvivalenter/gram.

7.

- 10 Beskyttende dekke ifølge krav 1,4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t
v e d at det beskyttende dekket er brettbart eller foldbart og har et grep på 1000 eller mindre uten signifikant skade etter bedømmelse av denne parameter.

8.

- 15 Beskyttende dekke ifølge krav 1, 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t
v e d at polyaminpolymeren omfatter et polyalkylamin.

9.

- 20 Beskyttende dekke ifølge krav 1, 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t
v e d at polyaminpolymeren omfatter et polyalkylenimin.

10.

Beskyttende dekke ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at polyaminpolymerarket har en tykkelse mellom 5 og 100 mikrometer.

25 11.

Beskyttende dekke ifølge krav 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t
v e d at polyaminpolymerkomponenten i komposittduken har en tykkelse mellom 5 og 100 mikrometer.

30 12.

Beskyttende dekke ifølge krav 1, 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t
v e d at permeabiliteten for bis-2-kloretylsulfid er 0,002 cm/sek eller mindre ved 80 % relativ fuktighet.

35 13.

Beskyttende dekke ifølge krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at vanndamptransmisjonshastigheten er minst 4.000 g/(m²*dag).

14.

Beskyttende dekke ifølge krav 13, k a r a k t e r i s e r t v e d at permeabiliteten for bis-3-kloretylsulfid er 0,0002 cm/sek eller mindre ved 80 % relativ fuktighet.

5

15.

Beskyttende dekke ifølge krav 1, 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst 25 % av polyaminpolymeraminer er amin-syredeler der syrespesiene i delene har en pK_a -verdi på 5,0 eller mindre.

10

16.

Beskyttende dekke ifølge krav 1, 4 eller 5, k a r a k t e r i s e r t v e d at polyaminpolymeren er fornett.

15 17.

Beskyttende dekke ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at substratet er et åpenpore substrat.

18.

20 Beskyttende dekke ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at substratet er et lukketpore substrat.

19.

25 Beskyttende dekke ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at substratet er et i det vesentlige tomromsfritt substrat.

20.

Beskyttende dekke ifølge krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at substratet er et åpenporede substrat er ekspandert PTFE.

30

21.

Beskyttende dekke ifølge krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at det beskyttende dekket er et laminat bestående av minst et tekstilsjikt.

35 22.

Klesgjenstand, k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter et beskyttende dekke ifølge krav 7.

23.

Klesgjenstand, k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter laminater ifølge krav 21.

5 24.

Foldbart kjemisk beskyttende dekke, k a r a k t e r i s e r t v e d at det består av en selektivt permeabel komposittduk bestående av to vanndamp permeable åpenporede ekspanderte PTFE-substrater og en polyamidpolymer der minst 10 % av polyamidpolymeraminene er amin-syredeler der syrespesiene i nevnte amin-syredeler er H_2SO_4 ; hvori polyaminpolymeren består av et polyalkylenimin og danner et 10 i det vesentlige kontinuerlig sjikt mellom substratene med minst en del av polyaminpolymeren inne i hvert substrat, idet det kjemisk beskyttende dekket har en vanndamp transmisjonshastighet på minst $2.000 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$ og en permeabilitet for 2-kloretylsulfid på $0,02 \text{ cm/sek}$ eller mindre ved 80 % relativ fuktighet.

15

25.

Beskyttende dekke ifølge krav 24, k a r a k t e r i s e r t v e d at det beskyttende dekket har vanndamptransmisjonshastighet på minst $4.000 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{dag})$ og en permeabilitet for bis-2-kloretylsulfid på $0,002 \text{ cm/sek}$ eller mindre ved 80 % 20 relativ fuktighet.

26.

Beskyttende dekke ifølge krav 25, k a r a k t e r i s e r t v e d at permeabiliteten for bis-2-kloretylsulfid er $0,0002 \text{ cm/sek}$ eller mindre ved 80 % relativ 25 fuktighet.

27.

Beskyttende dekke ifølge krav 24, k a r a k t e r i s e r t v e d at polyalkyleniminet er polyetylenimin. 30

28.

Beskyttende dekke ifølge krav 24, k a r a k t e r i s e r t v e d at polyaminpolymeren er fornettet.

35 29.

Beskyttende dekke ifølge krav 28, k a r a k t e r i s e r t v e d at fornetningen omfatter epoksidbindinger.

30.

Beskyttende dekke ifølge krav 24, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst 25 % av polyaminpolymeraminene er amin-syredeler.

5 31.

Beskyttende dekke ifølge krav 30, k a r a k t e r i s e r t v e d at minst 40 % av polyaminpolymeraminene er amin-syredeler.

32.

10 Beskyttende dekke ifølge krav 24, k a r a k t e r i s e r t v e d at dekket er et laminat bestående av minst et sjikt av et tekstil.

33.

15 Beskyttende dekke ifølge krav 24 eller 32, k a r a k t e r i s e r t v e d at det har et grep på 250 eller mindre uten signifikant skade etter bedømmelse av denne parameter.

34.

20 Klesgjenstand, k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter et beskyttende dekke ifølge krav 33.

35.

25 Fold- eller brettbart kjemisk beskyttende dekke, k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter en selektivt permeabel komposittduk bestående av minst et vanddamp permeabelt åpenporet substrat og en polyaminpolymer der minst 25 % av polyaminpolymeraminene er amin-syredeler der syrespesiene i amin-syredelen har en pK_a -verdi på 5 eller mindre idet polyaminpolymeren danner et i det vesentlige kontinuerlig sjikt med minst en del av polyaminpolymeren inne i det åpenporede substrat, hvorved det kjemisk beskyttende dekket har en
30 vanddamptransmisjonshastighet på minst 2.000 g/(m²*dag) og en permeabilitet for bis-2-kloretylsulfid på 0,002 cm/sek eller mindre ved 80 % relativ fuktighet.

36.

35 Beskyttende dekke ifølge krav 35, k a r a k t e r i s e r t v e d at polyaminpolymeren har minst 6,5 amin milliekvivalenter/gram og består av et polyalkylenimin.

37.

Beskyttende dekke ifølge krav 35, k a r a k t e r i s e r t v e d at amin-syredelen involverer syrespesier som er multiprotiske.

5 38.

Beskyttende dekke ifølge krav 35, k a r a k t e r i s e r t v e d at polyaminpolymeren er fornettet.

39.

10 Beskyttende dekke ifølge krav 35, k a r a k t e r i s e r t v e d at den selektivt permeable komposittduk omfatter et andre fuktighetsdamp permeabelt substrat som er et åpenpore substrat, der polyaminpolymeren inneholdes mellom de to substrater, med en del i hver.

15 40.

Beskyttende dekke ifølge krav 35, k a r a k t e r i s e r t v e d at den selektivt permeable komposittduk omfatter et andre fuktighetsdamp permeabelt substrat som er et lukketpore substrat, der polyaminpolymeren inneholdes mellom de to substrater.

20

41.

Beskyttende dekke ifølge krav 35, k a r a k t e r i s e r t v e d at den selektivt permeable komposittduk omfatter et andre fuktighetsdamp permeabelt substrat som er et i det vesentlige hulromfritt substrat, der polyaminpolymeren
25 inneholdes mellom de to substrater.

42.

Beskyttende dekke ifølge krav 35, k a r a k t e r i s e r t v e d at det åpenporede substrat er et åpenporet ekspandert PTFE.

30

43.

Beskyttende dekke ifølge krav 39, k a r a k t e r i s e r t v e d at det andre åpenporede substrat er åpenporet ekspandert PTFE.

35 44.

Beskyttende dekke ifølge krav 40 eller 41, k a r a k t e r i s e r t v e d at det andre substrat består av en polyeterpolymer.

45.

Beskyttende dekke ifølge krav 35, k a r a k t e r i s e r t v e d at det beskyttende dekke er et laminat bestående av minst et tekstilsjikt.

5 46.

Beskyttende dekke ifølge krav 35 eller 45, k a r a k t e r i s e r t v e d at det har et grep på 1000 eller mindre uten noen signifikante skader etter bedømmelsen av denne parameter.

10 47.

Klesgjenstand, k a r a k t e r i s e r t v e d at det omfatter det beskyttende dekket ifølge krav 46.

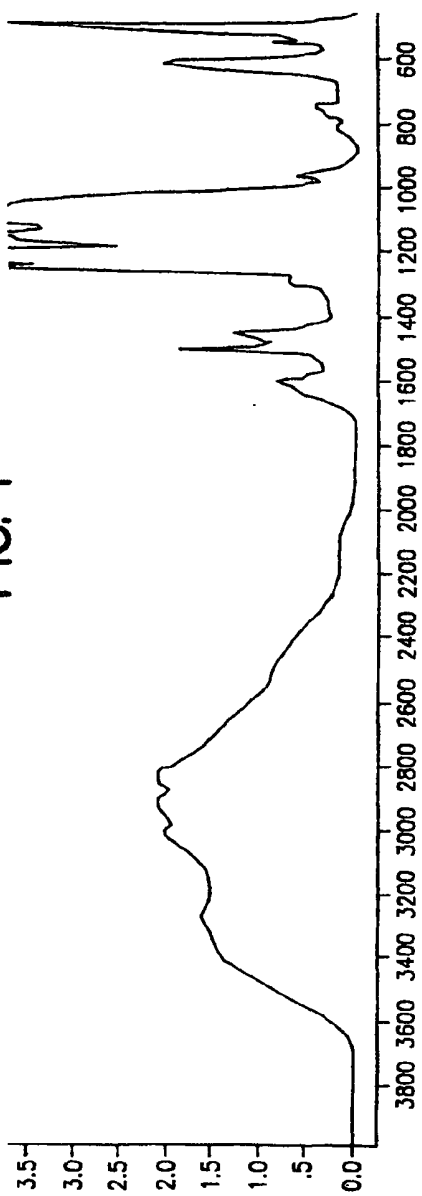
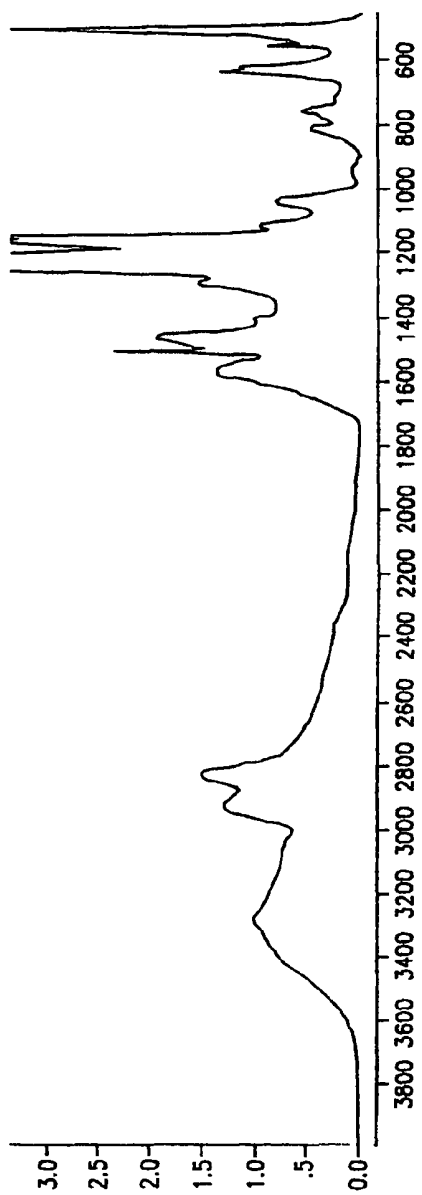




FIG. 3



FIG. 4

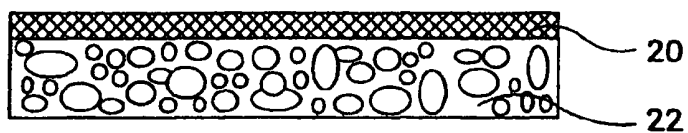


FIG. 5

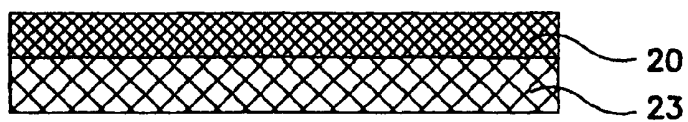


FIG. 6

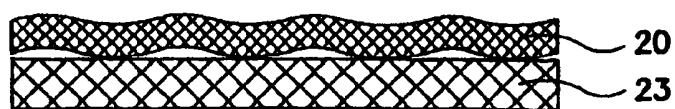


FIG. 7

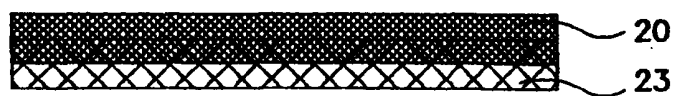


FIG. 8

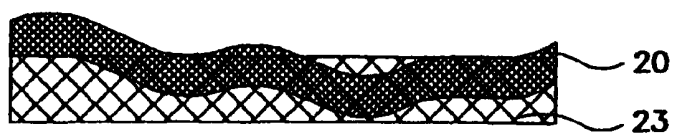


FIG. 9



FIG. 10

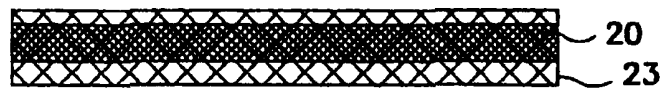


FIG. 11



FIG. 12



FIG. 13



FIG. 14

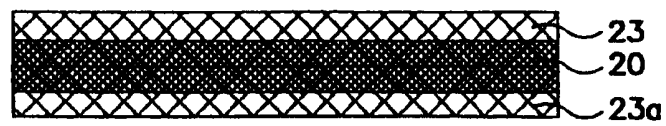


FIG. 15

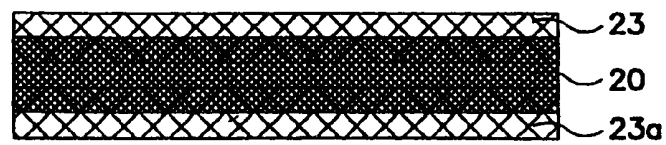


FIG. 16

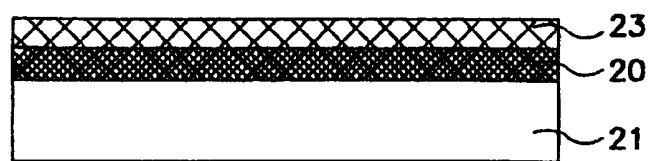


FIG. 17



FIG. 18

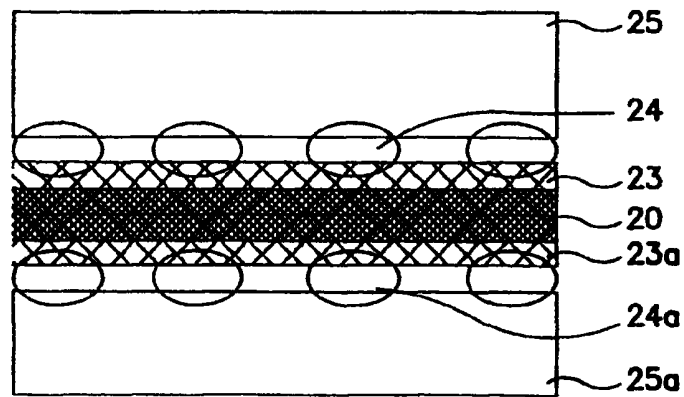


FIG. 19