



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **332274**

(13) **B1**

NORGE

(51) **Int Cl.**

C08G 18/12 (2006.01)

C08G 18/48 (2006.01)

C08G 18/40 (2006.01)

C08G 18/76 (2006.01)

C08L 75/04 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20030630	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2001.08.08 PCT/US2001/24903
(22)	Inng.dag	2003.02.07	(85)	Videreføringsdag	2003.02.07
(24)	Løpedag	2001.08.08	(30)	Prioritet	2000.08.08, US, 223817
(41)	Alm.tilgj	2003.02.07			
(45)	Meddelt	2012.08.13			
(73)	Innehaver	Dow Global Technologies Inc, Washington Street, 1790 Building, US-MI48674 MIDLAND, USA Robert Braun, 443 East Circle Drive, Nex Lenox, IL 60451, USA Jess Garcia, 2 South 733 Timber Drive, Warrenville, IL 60555, USA Deborah Schutter, 105 South Wabena, Minooka, IL 60447, USA			
(72)	Oppfinner				
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Enkeltkomponent polyuretanskumdannende sammensetning og anvendelse av fuktighetsherdet polyuretanskum fremstilt fra sammensetningen			
(56)	Anførte publikasjoner	US 4258140 A			
(57)	Sammendrag				

Det beskrives enkeltkomponent-sammensetninger for fremstilling av et fuktighetsherdet polyuretanskum. Skum produsert av sammensetningene i henhold til foreliggende oppfinnelse gir svært lavt skummingstrykk, noe som skyldes at det har et innhold av åpne celler på 60-95%. Etter at disse sammensetningene er påført og herdet, så dannes det en permanent forsegling rundt omkretsen av installerte vindusgrupperingsprodukter.

Foreliggende oppfinnelse angår generelt området skumbare polyuretaner. Nærmere bestemt angår oppfinnelsen enkeltkomponent-sammensetning for fremstilling av et fuktighetsherdet polyuretanskum hvor skummet har et innhold av åpne celler på fra 60% til 95%.

5 Polyuretanskum har vært kjent i mange år. Disse skumtypene er nyttige, og har funnet anvendelse i mange industrier. De fleste polyuretanskum er i seg selv hydrofobe, og kan derfor anvendes som isolering i fuktige eller våte omgivelser. Polyuretanskumtyper er dessuten kjent for å tilveiebringe utmerkede luftsperrer, og anvendes ofte både som tetningsmasser og adhesiver.

10 Én spesielt nyttig anvendelse av forskjellige polyuretanskum er i industrien for dør- og vindusinstallering. Feilaktig installering av vindusgrupperinger (f.eks. vinduer, dører, takvinduer, etc.) i hjem og kontorbygninger kan resultere i svært store og kvantifiserbare energitap. Det ble oppdaget at skumbare polyuretansystemer, spesielt enkeltkomponent-systemer, lett kunne anbringes i den uferdige
15 åpningssprekken (tomrommet mellom veggen og den innsatte vindusgruppering) for å isolere og danne lufttette forseglinger. Generelt er slike enkeltkomponent-systemer lagringsstabile, skumbare blandinger, under trykk, av en polyuretan-prepolymer, esemidler og hjelpemiddelkomponenter for fremstilling av et polyuretanskum.

20 Når polyuretanblandingen tas ut fra beholdere, ekspanderer den øyeblikkelig slik at den fyller hulrom, så som sprekker som dannes mellom vinduet og den uferdige åpningen. Ekspanderingen av sammensetningen utøver en kraft mot de tilstøtende bygningsmaterialene idet den ekspanderer videre og herder. Så lenge bygningsmaterialene er tilstrekkelig sterke, har skummingskreftene omtrent
25 ingen merkbar virkning. Det har imidlertid vært rapportert problemer når det har vært anvendt ekspanderbare polyuretanskum for å installere vindusgrupperinger, spesielt vindussammenstillinger laget av aluminium- og vinylkomponenter. I slike vindusgrupperingskonstruksjoner har skummene vært kjent for å utøve tilstrekkelig skummingstrykk (ytre trykk) til at det fører til stor grad av forvrengning av f.eks.
30 vindusrammene langs omkretsene derav. Slik forvrengning kan også benevnes defleksjon. Jo større skummingstrykket er, jo større er defleksjonen som vil forekomme langs lengden av vindusrammen. Mange vindusprodusenter anbefaler at 1,59 mm er den maksimalt tillatte defleksjon pr. side for materialer for vinduskarmer. Ethvert avvik som er større vil påvirke vindusytelsen med tanke på hvor lett

det er å åpne vinduet. Defleksjon som er større enn denne verdien vil gjøre et vindu vanskelig å åpne og i alvorlige tilfeller gjøre at det ikke kan åpnes i det hele tatt, og kan på ugunstig måte påvirke luftforseglingen og energieffektiviteten for vinduet.

5 Tidligere skumtyper er vist å ha skummingstrykk i området fra 11 til 23 kPa ved måling i et simulert uferdig åpningshulrom, noe som kan resultere i defleksjon for et typisk vinylvindu utover produsentens anbefalinger.

Etter mindre enn en time eller så at skummet er tatt ut, så vil skummet ekspandere ytterligere. Det har vært vanlig antatt at denne "etter-utdoserings-
10 ekspandering " er en type skumekspandering som produserer tilstrekkelig kraft til at det fører til defleksjon av vindusrammene. Produsenter av vindusgrupperingene har hatt en tendens til å foretrekke og i enkelte tilfeller spesifisere at det bare skal anvendes tetningsmasser av "minimalt ekspanderende" skumtetningsmidler for installering av vinduer og dører.

15 I mange tilfeller skyldes rammeavvik menneskelige feil, som f.eks. at for mye skum anvendes i hulrommet mellom veggen og innsiden av karmen. Når de anvendes riktig, så skal ikke skummene føre til for stor defleksjon. Det er imidlertid en tendens til at hulrom overfylles eller fylles fullstendig, noe som resulterer i defleksjon for vindusrammene.

20 US 4,258,140 beskriver en fremgangsmåte for fremstilling av polyuretan-skum fra en prepolymer som inneholder isocyanatgrupper dannet fra reaksjonen til polyisocyanater og polyoler.

Enkeltkomponent-polyuretanskumtetningsmasser er fremdeles det beste valget når det gjelder et kostnadseffektivt, lett påførbart isolasjonsmateriale som
25 er motstandsdyktig mot fuktighet og som tilveiebringer en utmerket luftspærre. Det er derfor svært ønskelig med en doserbar polyuretanskum-tetningsmasse som kan utøve et forutsigbart og relativt lavt trykk på tilstøtende overflater uansett hvordan den påføres, og som heller ikke vil deformere vindusrammer.

Oppfinnelsen angår anvendelse av en enkeltkomponent-skumsammen-
30 setning for å produsere polyuretanskum med åpne celler hvor skummingstrykket er mindre enn 11 kPa ved måling i et simulert uferdig åpningshulrom. I et annet aspekt gjelder oppfinnelsen et polyuretanskum som produseres fra en slik sammensetning og hvor skummet har et innhold av åpne celler på fra 60 til 90%.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en enkeltkomponent polyuretan-skumdannende sammensetning, som omfatter en blanding av

- (a) prepolymerer som inneholder frie isocyanatgrupper i området fra 12 til 17 vekt%, basert på prepolymeren, og som produseres ved å reagere et poly-
5 isocyanat med en polyolblanding som består av en første polyeterpolyol som er en triol som har en molekylvekt i området fra 500 til 3000, og en andre polyeterpolyol som er en diol, triol eller blandinger derav og som har en molekylvekt i området fra 4000 til 12 000, og når den andre polyol er en triol har denne en sekundær hydroksyfunksjonalitet på minst 50%, hvor den første
10 polyolen og den andre polyolen er til stede i et vektdelsforhold på fra 1:6 til 1:2;
- (b) et esemiddel; og
- (c) fra 0,5 til 4 vekt% av et overflateaktivt middel som omfatter reaksjonsproduktet av poly(alkyl siloksan) og en poly(alkylenoksid)kopolymer, hvor
15 alkylenoksidet er etyloksid, propylenoksid eller butylenoksid, basert på den totale vekt av enkeltkomponent polyuretanskumdannende sammensetningen, idet nevnte polyuretanskumdannende sammensetning er i stand til å utgjøre et skum med en åpen cellestruktur som har åpne celler i området fra 60 til 95%.

Den første og den andre polyol (trioler og/eller dioler) tilveiebringes i et forhold på fra 1:6 til 1:2, fortrinnsvis fra 1:5 til 1:2 og mer foretrukket fra 1:4 til 1:2.
20 Et overskudd av isocyanat reageres med polyolblandingen (som også inneholder ytterligere komponenter, så som katalysatorer, overflateaktive midler og brannhemmende midler) i nærvær av et esemiddel for å danne en polyuretan-prepolymer. Når den tas ut fra beholderen, så reagerer den skummende prepolymeren med atmosfærisk fuktighet slik at det dannes et skum med åpne
25 celler hvor de åpne cellene utgjør 60% til 95%.

I samsvar med en ytterligere utførelse angår foreliggende oppfinnelse en enkeltkomponent-polyuretanskumsammensetning som omfatter et aromatisk polyisocyanat, fortrinnsvis basert på difenylmetandiisocyanat (MDI) og mest foretrukket et polymetylenpolyfenylisocyanat (PMDI), og en første og en andre polyol som
30 tilveiebringes i et forhold på fra 1:6 til 1:2. Den første polyolen har et molekylvektområde på fra 500 til 3000. Den andre polyolen har et molekylvekt- (MW) område på fra 4000 til 12 000. Sammensetningen utgjør et skum med åpne celler hvor de åpne cellene utgjør fra 60% til 95%.

I en utførelse så er den første polyolen en triol og den andre polyol er en diol. I en annen utførelse er de første og andre polyolene trioler. I enda en annen utførelse så er den første polyolen en triol og den andre polyolen er en blanding av diol og triol.

5 Polyuretanskummet som ekspanderer kan påføres rundt en vindusgrupperingsinstallering, og likevel generere lave trykk på vindusgrupperings-sammenstillingen under påføring og herding av skummet. Det tilveiebringes en polyuretanprepolymer-sammensetning som omfatter et polyisocyanat og en polyolsammensetning hvor polyolen har en funksjonalitet på fra 2 til 4 og en
10 molekylvekt på 500 til 12 000, hvor forholdet isocyanat til polyol er fra 1:1,2 til 1:0,3 vektdeler basert på reaktive komponenter i den skumbare sammensetning. Det tilveiebringes en polyuretanprepolymer-sammensetning som omfatter et polyisocyanat, en første polyol som er en 500 til 3000 MW triol; en andre polyol som er en 4000 til 12 000 MW diol eller triol, idet nevnte første og andre polyol
15 tilveiebringes i et forhold mellom isocyanat og polyolblanding på fra 1:1,3 til 1:0,8, fortrinnsvis fra 1:1,2 til 1:0,7 vektdeler.

Isocyanat- og polyolblandingene anbringes i en beholder som så forsegles med en ventil på stedet. Et esemiddel føres deretter inn i beholderen og løser seg opp i blandingen og virker til å trykksette beholderen og danne cellestrukturen for
20 det fuktighetsherdede skum. En overskuddsmengde av isocyanat med det stœkiometriske forholdet for isocyanat-til-polyol (NCO:OH) reageres slik at det dannes en polyuretanprepolymer med fra 12% til 17% fritt NCO, og fortrinnsvis fra 13% til 15% fritt NCO. Straks reaksjonen er fullført (vanligvis ca. 24 timer), så festes en utdoseringsanordning så på beholderen. Ved aktivering av ventilen så frigjøres
25 sammensetningen fra beholderen og tas ut gjennom utdoseringsanordningen. Prepolymeren reagerer med atmosfærisk fuktighet slik at det dannes en polyuretanskumstruktur med åpne celler og som har fra 60% til 95% åpne celler.

I samsvar med foreliggende oppfinnelse er det nå blitt oppdaget at en fuktighetsherdet enkeltkomponentpolyuretanskum-tetningsmasse, uavhengig av utdoseringsmekanismen, kan anvendes på effektiv måte som en vindustetningsmasse, med alle de ønskelige karakteristikkene som vanligvis forbindes med slike skumtyper. Polyuretanskummet i henhold til foreliggende oppfinnelse utøver dessuten ikke en for stor skummingskraft når det ekspanderer og herder. Det har nå
30 blitt oppdaget at ekspandering av skum i polyuretanskumtyper ikke nødvendigvis

har noen direkte sammenheng med skummetts skummingskraft under herding. Så lenge skummet opprettholder en struktur av åpne celler hvor de åpne cellene utgjør fra 60% til 95%, så har skummet en ytelse som er lik, eller bedre enn, kjente enkeltkomponent-polyuretanskumtetningsmasser, med hensyn til skumekspanderings- og luftsperrekarakteristikker, samtidig som det utøver en mye lavere skummingskraft. Denne ønskelige kombinasjon av polyuretanskumegenskaper resulterer i at vindusrammedefleksjon reduseres i høy grad.

Den store prosentandelen med åpencelle-karakter, sammen med den større fleksibilitet og elastisitet for aerosol-tetningsmasseskummene i henhold til foreliggende oppfinnelse, tilveiebringes ved anvendelse av overflateaktive midler som vanligvis forbindes med produksjon av stivt skum, støpt skum med høy elastisitet eller fellskum med høy elastisitet og spesifikt strukturerte polyoler i spesifikke andeler i kombinasjon med andre komponenter. Generelt er det innenfor fagområdet enighet om at fremstilling av hvilken som helst type skum med et høyt innhold av åpne celler er vanskelig. Bearbeidingsvariabler kan ofte føre til for høyt eller for lavt innhold av åpne celler. Dette fører enten til skumkrymping (innhold av åpne celler for lavt) eller skumsammenfall eller grove celler (innhold av åpne celler for høyt). I samsvar med ett aspekt av foreliggende oppfinnelse, så har riktig formuleringsforhold og polyoltype for å fremstille et skum med 60% til 95% åpne celler blitt slått fast med sikkerhet, og dette gir et skum som har et ekstremt lavt skummingstrykk uansett hva som velges som uttaksmetode. I et annet aspekt så vil valg av det overflateaktive middel som er egnet i formuleringen gi et ønsket innhold av åpne celler på 60 til 95%.

Tradisjonelt har ekspanderbare forskjellige polyuretantetningsmasseskum blitt fremstilt ved å dosere enkeltkomponentskum-sammensetninger under anvendelse av rør/utløser-sammenstillinger og tilfestede pistollignende anordninger med utløsemekanismer. Fordelen med pistolmekanisme er forbedret regulering av strømmingen, i høy grad forbedret produkt-"gjenanvendelse" og umiddelbar avstengning ved tuppen. Denne umiddelbare avstengning eliminerer at skum fortsetter å dryppe etter avstengning og som forekommer med både rør/utløser-utdoseringsanordningen og pistol-utdoseringsanordningen som har rørtuppekstender festet på anordningen. Hver av disse dispenserne er utviklet for å festes på beholderens aerosolventil. Rørekstendere anvendes ofte med de pistol-lignende tilfestningene for å komme til i områder som er vanskelige å nå med den regulære dis-

penserspissen. Slike ekstendere for pistolen etterligner utløserrøranordningenes evne til å komme til de vanskeligere områdene, og kan forlenge tuppen med ca. 5 cm eller mer. Oppfinnerne av foreliggende oppfinnelse har forstått at anvendelse av ekstendere innvirker direkte på egenskapene til skummet som føres ut. For eksempel har det blitt forstått at kjente enkeltkomponent-sammensetninger resulterer i et utdosert skum med en større våtdensitet når det tas ut gjennom en ekstender sammenlignet med det samme skummet når det utdoseres uten en ekstender. Det er kjent at strømdynamikken inne i sugerørekstenderen fører til et mer kompakt utdosert produkt. Anvendelse av ekstendere kan derfor gjøre at det utdoseres mer produkt i det samme hulromvolumet. I tillegg oppviser kjente skumtyper som utdoseres via rørekstendere betydelig større krefter, noe som resulterer i vindusrammedefleksjon sammenlignet med det samme skum når det tas ut direkte gjennom pistoltuppen.

Skummene i henhold til foreliggende oppfinnelse derimot oppviser skummingskrefter som holder seg relativt konstant uansett hvordan de tas ut; dvs. med eller uten rørtupp-ekstendere. Denne uforanderlighet sees gjennom at det ikke forekommer vindusrammedefleksjon. Denne forutsigbare, lave skummingskraften er en sikkerhet mot de ugunstige virkningene av overfylte hulrom, f.eks. i vindus/dørindustrien, og gjør at man ikke får forvrengnings- og avvikelsesproblemer med vindusgrupperinger som beskrevet i det foregående, Muligheten til å anvende utdoseringsektendere gjør derfor at brukeren kan komme inn i hulrommene og installeringsområdene som ønsket uten tanke på vindusrammedefleksjon.

Innholdet av åpne celler i skummene kan bestemmes i samsvar med ASTM D2856-94, bd. 08.02. De foretrukne skumtypene i henhold til foreliggende oppfinnelse har et innhold av åpne celler på fra 60% til 95%, mer foretrukket fra 75% til 95% og mest foretrukket fra 85% til 95%.

Generelt brukes det i fremgangsmåten i henhold til foreliggende oppfinnelse variasjoner av enkeltkomponent-polyuretankjemi. For første gang oppdaget imidlertid søkerne forholdet mellom anvendelse av overflateaktive midler og molekylvektene for polyoler sammen med de nødvendige polyisocyanatene, hensiktsmessige katalysatorer, fortynningsmidler, flammehemmere og andre additiver, for å regulere dannelsen av åpne celler for på forutsigbar måte å oppnå et skum som kan anvendes for luftspærre- og tetningsmasseformål. I tillegg fører skummene i

henhold til foreliggende oppfinnelse ikke til potensielt skadelige krefter for en vindusgrupperingsammenstilling.

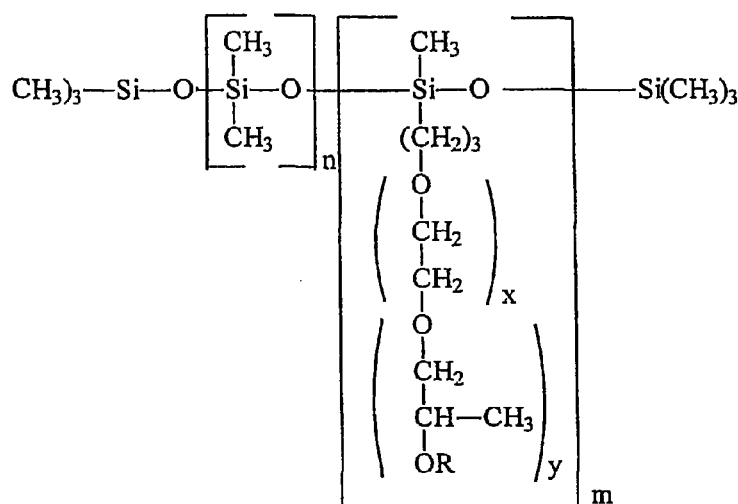
Polyolene bringes til å reagere med et overskudd av polyisocyanat slik at prepolymerene inneholder frie isocyanatgrupper i en mengde på 12 til 17 vekt%, basert på reaktive komponenter i den skumbare sammensetningen. Fortrinnsvis har prepolymerene et isocyanatinnhold på 13 til 15 vekt% av prepolymeren. Reaksjonen mellom polyolen og isocyanatet gjennomføres normalt i temperaturområdet opptil 100°C, fortrinnsvis ved normal temperatur til bare moderat forhøyede temperaturer.

Egnede organiske polyisocyanater er de alifatiske, cykloalifatiske, arylifatiske og fortrinnsvis aromatiske polyisocyanatene som omfatter, men ikke er begrenset til alkylendiisocyanater med fra 4 til 12 karbonatomer i alkyleneandelen, så som 1,12 dodekandiisocyanat, 2-metylpentametylen-1,5-diisocyanat, tetrametylen-1,4-diisocyanat, heksametylen-1,6-diisocyanat; cykloalifatiske diisocyanater så som cykloheksan-1,3- og -1,4-diisocyanat, 1-isocyanato-3,3,5-trimetyl-5-isocyanatometylcykloheksan (isoforondiisocyanat), 2,4- og 2,6-heksahydrotoluen-diisocyanat og de korresponderende isomerblandingerne 4,4'-, 2,2'- og 2,4'-dicykloheksylmetan-diisocyanat og de korresponderende isomerblandingerne, og fortrinnsvis aromatiske diisocyanater og polyisocyanater så som 2,4- og 2,6-toluendiisocyanat og de korresponderende isomerblandingerne, 4,4'-, 2,4'- og 2,2'-difenylmetandiisocyanater, polymetylenpolyfenylisocyanater, blandinger av 4,4'-, 2,4'- og 2,2'-difenylmetandiisocyanater og polymetylenpolyfenylisocyanater (PMDI), og blandinger av PMDI og toluendiisocyanater. For inkludering med blandingen av triol- og diolpolyoler er polymetylenpolyfenylisocyanat spesielt foretrukket.

Isocyanatene kan modifiseres slik det vil være underforstått for fagfolk innenfor fagområdet polyuretanskumkjemi, så lenge de valgte isocyanatene reagerer med polyolblandingen (omtrentlig vektdelsforhold mellom trioler og dioler 1:4) for å danne et endelig skumprodukt som har 60% til 95% åpne celler. Fortrinnsvis er isocyanatet til stede i den endelige sammensetningen i henhold til foreliggende oppfinnelse i en mengde på fra 30 til 40 vekt%. Videre er isocyanatet til stede i et sammenligningsforhold til polyolene i området fra 7:1 til 14:1 NCO- til OH-ekvivalenter og fortrinnsvis fra 9:1 NCO- til OH-ekvivalenter.

For å tilveiebringe innholdet av åpne celler i henhold til foreliggende oppfinnelse, så har det overraskende blitt funnet at overflateaktive midler som vanligvis anvendes for lage stivt skum med lukkede celler i et tokomponentsystem vil gi det ønskede innhold av åpne celler som produseres fra enkeltkomponentsystemet. Anvendbare overflateaktive midler omfatter forbindelser av silikontype som er vanlig anvendt i støpt skum med høy elastisitet, fellskum med høy elastisitet og polyuretanskum-formuleringer av stiv type. Generelt er slikt overflateaktivt middel reaksjonsproduktet av en poly(alkylsiloksan)-, fortrinnsvis en poly(dimetylsiloksan)-forbindelse og en poly(alkylenoksid)-kopolymer, hvor alkylenoksidene er etylenoksid, propylenoksid eller butylenoksid. Slike overflateaktive midler er velkjent innenfor fagområdet, se f.eks. Surfactant Science Ser. 86 (Silicone Surfactants), 137-158 (1999). For foreliggende oppfinnelse har de anvendbare overflateaktive midlene en molekylvekt på mindre enn 30 000. Fortrinnsvis er molekylvekten mindre enn 20 000 og mer foretrukket 15 000 eller mindre.

Et eksempel på foretrukne overflateaktive midler er poly(dimetylsiloksan)-polyoksyalkylenblokk-kopolymerer med den generelle formel



I denne generelle formel er n, m, x og y hele tall som kan ha et bredt numerisk område for å gi den ønskede molekylvekten som beskrevet i det foregående. Fortrinnsvis har det overflateaktive midlet mindre enn 50 siloksanenheter [(Si(CH₂)-O)] og polyeterkjedene er mindre enn 1500 g/mol. Det prosentvise innholdet av silikonoksid, kopolymer, etc. kan varieres for å påvirke egenskapene til det overflateaktive middel, se f.eks. Silicone Surfactant Structural Requirements in

Rigid Polyurethane Foams, fra møte i The Society of the Plastics Industry, 474-478, 1983.

Når disse overflateaktive midlene tilsettes i den passende mengde enten til polyolblandingen eller reaksjonsblandingen, så vil de gi skum med åpne celler i stedet for skumtyper med lukkede celler i kombinasjon med polyolblandingen i henhold til foreliggende oppfinnelse. De overflateaktive midlene tilveiebringer stabilitet for skummets cellestruktur under utdosering, herding og etter-ekspanderingsprosessen, som forekommer som et resultat av CO₂ generert ved reaksjonen av det frie isocyanatet med atmosfærisk fuktighet. De overflateaktive midlene bidrar videre til å regulere forholdet mellom åpne celler og lukkede celler, noe som tilveiebringer dimensjonsstabilitet og påvirker skummingstrykket for det endelige herdede skum. Eksempler på kommersielt tilgjengelige overflateaktive midler som er egnet for anvendelse i foreliggende oppfinnelse omfatter de som typisk brukes for anvendelser med stivt skum med lukkede celler, så som DC 197, DC 193, B 8853, B 8462, B 8407, B 8404, L-5340, L-5420, L-6900; overflateaktive midler som anvendes for støpt skum med høy elastisitet, så som DC 5164, DC 5169, B 8638, B 8681; og overflateaktive midler som anvendes for fellskum med høy elastisitet så som DC 5043, B 8707 og B 8681. DC-seriene av overflateaktive midler er tilgjengelig fra Air Products, B-serien er tilgjengelig fra Goldschmidt, og L-serien er tilgjengelig fra OSI Specialties. De kommersielt tilgjengelige silikon-overflateaktive midlene av stiv type er mest foretrukket. Mest foretrukket er overflateaktive midler så som L-5340, L-5420, DC-197 og DC-193. De overflateaktive midlene er til stede i sammensetningsblandingen i henhold til foreliggende oppfinnelse i en mengde på fra 0,5 til 4,0 vektdeler, fortrinnsvis 1 til 3 og mer foretrukket ca. 2 vektdeler.

Polyolsammensetningen er en polyeter kjent fra fremstilling av polyuretan-elastomere adhesiver og tetningsmasser, stive, semi-stive og skummede skumtyper. Polyeterpolyolene kan også inneholde amingrupper. Molekylvekten for polyolen er mellom 500 og 12 000 antallsmidlere molekylvekt og en funksjonalitet på fra 2 til 4, fortrinnsvis fra 2 til 3.

Polyeterpolyoler kan tilveiebringes på konvensjonell måte ved å reagere alkylenoksider, så som etylen-, propylen- eller butylenoksid, med en initiator med to aktive hydrogenatomer for en diol og med en initiator med tre aktive hydrogenatomer for en triol. Eksempler på egnede initiatorer omfatter etylenglykol, dietylen-

glykol, propylenglykol, dipropylenglykol, tripropylenglykol, 1,4-butandiol, 1,6-heksandiol; cykloalifatiske dioler så som 1,4-cykloheksandiol, glycerol, trimetanoylpropan og trietanolamin. Katalysatorer for polymeriseringen kan være enten anioniske eller kationiske med katalysatorer så som KOH, CsOH, bortrifluorid, eller
5 katalysatorer med et dobbelt cyanidkompleks (DMC) så som sinkheksacyanokoboltat. Foretrukne polyoler er slike som tilveiebringes ved anvendelse av propylenoksid eller en kombinasjon av propylen- og etylenoksid.

Polyolen en blanding av en første og en andre polyeterpolyol. I én utførelse er den første polyolen én eller flere trioler og den andre polyolen er én eller flere
10 dioler som i kombinasjon fortrinnsvis har en sekundær hydroksyfunksjonalitet på minst ca. 50%. Triolene har et molekylvekt- (MW)område på fra 500 til 3000 MW, mer foretrukket fra 600 til 2500 MW og mest foretrukket fra 800 til 1500 MW. Diolene har et molekylvektområde på fra 4000 til 12 000 MW, fortrinnsvis fra 5000 til 10 000 MW og mest foretrukket fra 6000 til 10 000 MW. Mest foretrukket er
15 triolen omtrent et 1000 MW-molekyl, og diolen er omtrent et 8000 MW-molekyl.

I en andre utførelse så er den andre polyolen én eller flere trioler med en sekundær hydroksyfunksjonalitet på minst ca. 50% og et molekylvektområde fra 4 000 til 12 000 MW, fortrinnsvis fra 5000 til 10 000 MW og mest foretrukket 6000 til 10 000 MW. Mer foretrukket så har en slik triol, når den andre polyolen er en
20 triol, en MW på ca. 9300.

I enda en annen utførelse så er den andre polyolen en kombinasjon av diol og triol, slik som innenfor MW beskrevet i det foregående.

Fortrinnsvis velges polyolene slik at første polyol:andre polyol er i et forhold på omtrent 1:4. Mest foretrukket er den første polyolen en hydroksyavsluttet poly-
25 (oksyalkylen)-triol og den andre polyolen er en hydroksyavsluttet poly(oksyalkylen)-diol eller -triol. I kombinasjon er polyolene fortrinnsvis til stede i sammensetningen i henhold til foreliggende oppfinnelse i en mengde på fra 35 til 40 vektdeler.

Blandingen omfatter videre en katalysator, så som en aminkatalysator, for å akselerere reaksjonen av forbindelsene i blandingen som inneholder reaktive
30 hydrogenatomer og hydroksygrupper. Den foretrukne aminkatalysator kan omfatte et primært, sekundært eller tertiært amin, idet tertiære aminkatalysatorer er spesielt foretrukket. I tillegg til å sette igang reaksjonen mellom hydroksyl eller aktivt hydrogen og isocyanatet, så er det av avgjørende betydning å akselerere etterfuktighetsherden av formuleringen til ferdig skum straks produktet utdoserer og

anvendes. Mange aminkatalysatorer vil derfor være egnet, selv om det foretrekkes tertiære aminer inkludert, men ikke begrenset til, dimetyletanolamin (DMEA), tetrametyliminobispropylamin (Polycat 15), N,N-dimetylcykloheksylamin (DMCHA), tetraetylendiamin (Dabco/TEDA), etc. Andre egnede forbindelser omfatter metallorganiske forbindelser så som tinnmerkaptid, dibuyltinndilaurat (DBTDL), etc.

Mest foretrukket så er aminkatalysatoren en dimorfolinforbindelse så som dimorfolinpolyetylenglykol (PC Cat 1 KSC), 2,2'-dimorfolindietyleter (DMDEE), idet 2,2'-dimorfolindietyleter er spesielt foretrukket. Dimorfolinkatalysatorene er fortrinnsvis nærværende i forbindelsen i henhold til foreliggende oppfinnelse i en mengde på fra 0,45 til 0,90 vektdeler og mest foretrukket 0,55 til 0,7 vektdeler.

For å lage polyuretanskumblandingen i henhold til foreliggende oppfinnelse akseptabel fra et forskriftsmessig standpunkt, f.eks. for å anvendes som isolering med elektronikk, husholdningsapparater eller i forbindelse med bygningsmaterialer, så inkorporeres flammehemmere. Formålstjenlige flammehemmende produkter omfatter, uten begrensning, enhver forbindelse med flammeundertrykkende egenskaper og som kan oppløses eller dispergeres i polyuretanskummet. Disse omfatter forbindelser så som klorerte eller bromerte fosfater, fosfonater, uorganiske oksider og klorider. Fortrinnsvis er det flammehemmende produktet en oppløslig væske så som trietylfosfonat, pentabromdifenyloksid, og mest foretrukket er tri(1-metyl-2-kloretyl)-fosfat. De flammehemmende produktene er fortrinnsvis til stede i en mengde på fra 5 til 15 vektdeler.

Sammensetningsblandingen kan formuleres slik at det skummede produkt kan lages for å herde til enhver anvendbar farge eller nyanse som er lett synlig for en fagperson på området polyuretanskumformuleringer. For f.eks. å lage skum med farge, så kan det anvendes fargestoffer.

Ytterligere reaktive komponenter kan settes til sammensetningen så som silylavsluttede substanser, som er compatible, men som ikke reagerer i kannen, med prepolymerpolyuretanproduktet. Disse vil imidlertid også på uavhengig måte fuktighetsherde straks de utdoseres fra beholderen og således produsere et gjenomtrengende polymert nettverk. Slike formuleringer er også funnet å oppvise eksepsjonelle egenskaper og formålstjenlig innhold av åpne celler.

Et tverrbindemiddel eller en kjedeekstender kan settes til med inntil 5 vekt% av sammensetningen om nødvendig. Tverrbindemidlet eller kjedeekstende-

ren omfatter lavmolekylære flerverdige alkoholer så som etylenglykol, dietylen-
glykol, 1,4-butandiol og glycerol; aminpolyol med lav molekylvekt så som dietanol-
amin og trietanolamin; polyaminer så som etylendiamin, xylendiamin og metylen-
bis(o-kloranilin). Også små mengder (mindre enn 5 vekt%) av enhver konvensjo-
5 nell stiv skumpolyol kan settes til sammensetningen for å øke tverrbinding og for å
modifisere skummodulen.

Straks polyisocyanat- og polyolblandingen er kombinert i beholderen, van-
ligvis en beholder som kan trykkeses så som en metallaerosolboks, forsegles
boksen med en aerosolventil før det innføres et esemiddel. Formålstjenlige ese-
10 midler inkluderer fortrinnsvis fysikalske esemidler. Slike fysikalske esemidler er
fortrinnsvis gasser som er inerte i forhold til de organiske, modifiserte eller umo-
difiserte polyisocyanatene. Slike esemidler har fortrinnsvis høye damptrykk og
kokepunkter typisk under ca. 100°C og mest foretrukket fra -50°C til 30°C ved
atmosfærisk trykk, slik at de fordamper og danner cellestrukturen etter at skum-
15 met tas ut. Eksempler på egnede esemidler omfatter alkaner, så som heptan,
heksan samt n- og isopentan, fortrinnsvis blandinger av teknisk kvalitet av n- og
isopentaner og n- og isobutan og propan, cykloheksan, cyklopentan; etere, så
som furan, dimetyleter og dietyleter; ketoner, så som aceton og metyletylketon;
alkylkarboksylater, så som metylformiat, dimetyloksalat og etylacetat; og halo-
20 generte hydrokarboner, så som metylenklorid, diklormonofluormetan, difluorme-
tan, klordifluormetaner, difluoretan, tetrafluoretan, klorfluoretaner, 1,1-diklor-2,2,2-
trifluormetan, 2,2-diklor-2-fluoretan og heptafluorpropan, samt blandinger derav.
Mest foretrukket for sammensetningene i henhold til foreliggende oppfinnelse er
en blanding isobutan/propan/dimetyleter i kombinerte mengder på fra 11 til 16
25 vektdeler og fortrinnsvis ca. 13,2 vektdeler. Den mest foretrukne formuleringen er
67 til 70 vektdeler isobutan, 10 til 12 vektdeler propan og 19 til 21 vektdeler di-
metyleter (DME).

Sammensetningen i henhold til foreliggende oppfinnelse lages ved å kombi-
nere polyolene og ytterligere forbindelser omfattende en aminkatalysator, et flam-
30 mehemmende middel, overflateaktive midler og eventuelt fargestoffer i en forblan-
ding. Denne polyolblandingen settes til isocyanatet. Til slutt føres et akseptabelt
esemiddel inn i blandingen for å medvirke i dannelsen av skumets cellestruktur.

Sammensetningen kan utdoseres via ethvert anvendbart utdoserings-
system. I én foretrukket utførelse i henhold til foreliggende oppfinnelse, er den

foretrukne polyuretanprepolymeren under trykk, så som, f.eks. i en aerosolboks med ventil. I en ytterligere foretrukket utførelse så angår foreliggende oppfinnelse en foretrukket polyuretanprepolymerformulering i en aerosolboks med ventil som har en dispenser festet til boksen for utdosering av polyuretan-sammensetningen til en skummet tilstand. I samsvar med foreliggende oppfinnelse er én foretrukket dispenser av den typen som er emneområdet for US-patenter nr. 6 032 830, 5 887 756, 5 615 804 og 5 549 228.

I enda en ytterligere utførelse forutsetter foreliggende oppfinnelse tilpassing av dispenseren med en ekstender. Ekstenderen er fortrinnsvis en langstrakt sylindrisk, sugerørlignende anordning midlertidig eller permanent er festet til enden av dispenseren. Røret kan ha enhver formålstjenlig lengde, og er fortrinnsvis fra 8 til 25 cm langt.

Foreliggende oppfinnelse vil nå bli beskrevet mer fullstendig i det følgende med henvisning til de medfølgende tegningene. Gjennom det hele viser like tall til like elementer.

Enkeltkomponentpolyuretan-formuleringen i henhold til foreliggende oppfinnelse befinner seg i en beholder. En mothakeventil-type utløser (toggle valve-type trigger) er fast anordnet til beholderen. Utløseren omfatter flenser som gjør at fingertrykk aktiverer utløsermekanismen. Fingertrykket gjør at mothakeventilen åpner seg og frigjør det trykksatte polyuretanskummet. Skummet kommer ut av beholderen og fortsetter gjennom dispenseren, gjennom ekstenderrøret, og kommer til slutt ut fra tuppen av ekstender som et ekspanderende skum. Skummet føres inn i vindusgrupperingens uferdige åpningssprekk mellom vindusramme og vegg. En utløser/rør-sammenstilling kan anvendes med en mothakeventil.

Enkeltkomponentpolyuretan-formuleringen i henhold til foreliggende oppfinnelse kan befinne seg i en beholder festet til en pistollignende dispenser av den type som er temaet for US-patent nr. 5 615 804. Trykk som utøves av operatørens utløserfinger tar en intern mekanisme ut av hvilestilling og gjør det mulig å frigi polyuretansammensetningen fra beholderen, gjennom en kanal i dispenseren, gjennom dispensersjakten, og den kommer til slutt ut fra tuppen som et ekspanderende skum. Skummet føres inn i vindusgrupperingens uferdige åpningssprekk mellom vindusramme og vegg.

Enkeltkomponentpolyuretan-formuleringen i henhold til foreliggende oppfinnelse kan rommes i en beholder festet til en pistollignende dispenser 50 av den type som er temaet for US-patenter nr. 5 549 228 og 5 887 756. Trykk som utøves av operatørens utløserfinger tar en intern mekanisme ut av hvilestilling og
5 gjør at polyuretansammensetningen frigis fra beholderen, gjennom en kanal i dispenseren, gjennom dispenserskaftet, og kommer til slutt ut fra tuppen som et ekspanderende skum. Skummet føres inn i vindusgrupperingens uferdige åpningssprekk mellom vindusramme og vegg. Den uferdige åpningssprekken 30 må fylles under oppføring av hjem med en tetningsmasse for å forhindre at luft
10 passerer gjennom sammenstillingen, noe som fører til trekk og et energitap i form av oppvarming og avkjøling. Polyuretanskummet i henhold til foreliggende oppfinnelse anvendes i denne åpningen.

Selv om skummene i henhold til foreliggende oppfinnelse finner umiddelbare og viktige anvendelsesområder, og faktisk ble utviklet med tanke på bygge-
15 og anleggsvirksomhet, så utviser disse skumtypene for første gang egenskaper i et enkeltkomponent-polyuretanskum med åpne celler av denne type, og finner derfor anvendelse utover byggevirksomhet. For eksempel kan skummene i henhold til foreliggende oppfinnelse anvendes overalt hvor det er ønskelig med vibrerings- eller lyddemping, så som i bilindustrien (paneler for tak, dør, motorrom,
20 etc.) eller i den akustiske industrien (f.eks. akustiske fliser og tak eller vegger, etc.). Skummene i henhold til foreliggende oppfinnelse kan faktisk anvendes i transportindustrien for lydisolering for passasjerer eller i motorrom på transportfartøy, f.eks. på tog, i biler, busser, fly, skip, etc. De svært gode luftspærrekaraktistikkene koblet med skumhydrofobi, gjør dessuten skummene til utmerkede
25 kandidater for anvendelse overalt hvor det kreves isolering i fuktige eller våte omgivelser (f.eks. apparater hvor det kan forekomme kondensasjon eller eksponering for fuktighet i omgivelsene, skipsmotor- og båtfremstillingsindustrier, etc.). Mangelen på medfølgende skummingskraft i lys av utmerket ekspanderbarhet gjør at skummene også kan anvendes som isolering i elektronikkindustrien. For
30 formålet med denne søknaden, så omfatter uttrykket elektriske innretninger mekaniske innretninger som strengt tatt ikke krever elektrisitet for å fungere. I tillegg kan skummene være formålstjenlige som fleksible skjøter i bygningsindustrien med skummene innført mellom sammenføyningene i tre, metall, steinkledninger, betong eller blandinger derav og ekspanderende sammenføyninger som befinner

seg i disse materialene. Ettersom skummet i henhold til foreliggende oppfinnelse har en større elastisitet sammenlignet med konvensjonelle fuktighetsherdede enkeltkomponentskum-tetningsmasser, så oppviser foreliggende skum en større evne til å ekspandere og trekke seg sammen når sammenføyninger beveger seg, uten frakturering eller tap av adhesjon. Skummene i henhold til foreliggende oppfinnelse fremstilt av sammensetningene i henhold til foreliggende oppfinnelse tåler således større bøyning og bevegelse som skyldes krefter så som f.eks. vindbelastningssirkulasjon. Nyere testing har vist at enkelte vindusperimeterfuger måtte utformes på nytt på grunn av denne type svikt når det ble anvendt en konvensjonell skumtetningsmasse.

Følgende eksempler tjener til å gi spesifikke illustrasjoner av foreliggende oppfinnelse, men er ikke på noen måte ment å begrense rammen av foreliggende oppfinnelse. Alle prosentandeler er oppgitt etter vekt om ikke annet er angitt.

15 EKSEMPEL 1

I en beholder ble det anbrakt en forblending omfattende 15,9% hydroksyavsluttet poly(oksyalkylen)-polyol (1000 MW triol), 63,5% hydroksyavsluttet poly(oksyalkylen)-polyol (8000 MW diol), 1,4% 2,2'-dimorfolindietyleter (DMDEE) (aminkatalysator), 15% tri(1-metyl-2-kloretyl)-fosfat (PCF) (brannhemmende middel), 4,0% polyalkylenoksidmetylsiloksankopolymer (silikontensid) og 0,23% fargestoff.

Forblandingen ble i en mengde på 49,6% anbrakt i en aerosolboks sammen med 37,2% polymetylenpolyfenylisocyanat (PMDI). En agiteringskule av glass ble anbrakt i blandingen i boksen. Et ventil av aerosoltype ble krympet på boksen. Isobutan/propan/dimetyleter- (IPDE) hydrokarbon-esemiddel i en mengde på 13,2% ble ført ned i boksen gjennom ventilen. Boksen ble deretter grundig ristet og plassert i en kasse.

Polyuretanprepolymeren, fremstilt som beskrevet i det foregående, hadde følgende vektprosent-andeler:

30 Formulering A

Prosent	Komponent
37,8	PMDI (Dow Chemical)
7,8	1000 mv triolpolyol

31,3	8000 mv diolpolyol
0,69	DMDEE (Huntsman)
7,4	PCP (Akzo Nobel)
0,12	Fargestoff
2,2	Silikontensid (L-5340, Witco)
12,69	Isobutan/propan/DME

Den observerte vinylvindusramme-deformeringen var omtrent 0,04 cm (1/64 eller 0,016 inch) for skum utdosert fra pistoldispenseren uten rørekstendertuppen, omtrent 0,08 cm (1/32 eller 0,031 inch) for skum utdosert under anvendelse av pistoldispenseren med rørtuppekstenderen og omtrent 0,05 cm (0,02 inch) for skum utdosert gjennom en utløser/rør-dispenser. (Denne testen forklares i eksempel 3). Innholdet av åpne celler var ca. 88% for skum utdosert gjennom en utdoseringspistol av plast uten rørtuppforlengelsen, ca. 90% for skum utdosert gjennom dispenserpistol av plast med rørtupp og ca. 72% åpne celler for skum utdosert gjennom en utløser/rør-dispenser. Til slutt ble mengden av luft som gikk gjennom skummet bestemt til å være ca. 0,01 l/s (0,02 cfm), for skum utdosert fra pistoldispenseren med eller uten rørforlengertuppen eller fra en utløser/rør-utdoseringsanordning under anvendelse av fremgangsmåten i eksempel 2.

Sammenligningsvis var den observerte vinylvindusramme-deformeringen for en konvensjonell énkomponentskum- (OCF) tetningsmasse (sammenligning 1), utdosert gjennom en utdoseringspistol av plast uten en rørforlengelsestupp omtrent 0,4 cm (0,16 inch) og omtrent 0,54 cm (0,21 inch) ved anvendelse av plastpistoldispenseren med en rørtuppforlengelse. Innholdet av åpne celler var ca. 23% uten rørtuppen og 14% med rørtuppen. Mengden av luft som går gjennom skummet ble målt å være ca. 0,01 l/s (0,03 cfm). Andre konvensjonelle OCF-tetningsmasser, sammenligninger 2 og 3, utdosert gjennom en utløser/rør-applikator, hadde en observert vinylvindusramme-deformering på omtrent 0,59 cm (0,23 inch). Innholdet av åpne celler var ca. 15%. Mengden av luft som går gjennom skummet ble målt å være ca. 0,01 l/s (0,02 cfm). Tabell 1 under angir de tabellariserte karakteristikkene for forskjellige formuleringer angitt som sammenligningseksempler.

Tabell 1

Formulering	Maks. defleksjon, cm (inch)	Prosent åpne celler	Luftstrøm l/s (cfm)
**Form. A gjennom plast-pistol m/u rørtupp	0,04 (0,02)	88	0,01 (0,02)
**Form. A gjennom plastpistol m/rørtupp	0,08 (0,03)	90	0,01 (0,01)
*Form. 1 gjennom utløser/rør	0,05 (0,02)	72	0,01 (0,02)
**OCF-pistolskum gjennom plastpistol uten rørtupp (sammenligning 1)	0,40 (0,16)	23	0,01 (0,03)
**OCF-pistolskum gjennom plastpistol med rørtupp (sammenligning 1)	0,54 (0,21)	14	0,01 (0,03)
*OCF rørsaum, sammenligning 2	0,58	13	0,01 (0,02)
*OCF-rørsaum, sammenligning 3	0,61	31	0,01 (0,03)

Bemerkning: * = 182,9 x 91,5 cm (72" x 36") vinylerstatningsvindu

** = 182,9 x 53,3 cm (72" x 21") vinylvindu for nybygg

5

EKSEMPEL 2**Måling av luftlekkasje**

Denne testen bestod av å forsegle en testprøve inne i eller mot én flate av et luftkammer, idet det ble ført luft inn i eller tatt luft ut av kammeret i den grad som var nødvendig for å opprettholde det spesifiserte testtrykket over hele prøven, og deretter måling av den resulterende luftstrømmen gjennom prøven. Test-

10 jigger ble tilskåret i dimensjoner på 99,1 x 8,89 cm (39" x 3,5") med en 12,7 mm (0,5") spekk mellom to stykker av tre. Testjiggene ble festet sammen slik at de utgjorde en treramme og tilveiebrakte en sikker forsegling mot luftsperreapparatet. Prøvene ble fremstilt ved at det ble plassert en ekstender på en dispenser

15 som er anbrakt på et punkt omtrent halvveis inn i sprekken dannet av trerammen. Polyuretanskummet ble utdosert under trykk i en lang, jevn 91,5 cm (36") kontinuerlig vulst (bead). Polyuretanvulsten fremstilt i trerammen ble utdosert i én til to gjennomganger. Den fylte trerammen som inneholdt skumprøven ble anbrakt i testkammeret. Prøveskummet ble testet i utrimmet tilstand. En justerbar blåse-

anordning for å tilveiebringe den nødvendige luftstrøm ved de spesifiserte testtrykkforskjellene ble tilveiebrakt. Differensial-testtrykkene ble bestemt ved hjelp av et on-line manometer og et luftstrømmålesystem målte luftstrømmen inn i testkammeret og gjennom prøven. Prøven ble kondisjonert, og fikk herde ved 23,9°C

5 +/-1,1°C (73°F +/-3°F) og 50% +/-5% relativ fuktighet i 24 timer før testing. Den glatte overflaten (side) av prøven ble anbrakt mot kammerets åpning. Prøvejiggen ble klemt ned for å sikre at prøven holdt seg på plass. Luftstrømmåleren ble åpnet til det laveste området og trykket ble satt ned til 75 Pa på manometeret. Straks testbetingelsene stabiliserte seg, så ble luftstrømmen gjennom prøven registrert i

10 som kubikkfot pr. minutt (cfm). De testede prøvene i henhold til foreliggende oppfinnelse registrerte luftlekkasjeverdier på fra 0,01 til 0,10 cfm ved romtemperatur. Luftstrømmen ble beregnet direkte fra måleapparatet, og ga de resultatene som er vist i tabell 2. Verdier for konvensjonelle OCF'er samt for en konvensjonell lateksskumtetningsmasse og en tetningsmasse med fiberglass (fiberglass chinking

15 sealant) er angitt som sammenligning.

Tabell 2

Formulering	Luftgjennomtrengelighet l/s (cfm)
Formulering A gjennom plastpistol uten tupp	0,01 (0,02)
Formulering A gjennom utløser/rør	0,1 (0,02)
OCF-pistol gjennom plastpistol uten tupp (sammenligning 1)	0,1 (0,03)
OCF-rør-skumtetningsmasse (sammenligning 2)	0,1 (0,2)
Lateksskum-tetningsmasse (sammenligning)	0,37 (0,78)
Fiberglass chinking, med. fyllmasse (sammenligning)	0,8 (1,7)
Fiberglass chinking, tett fyllmasse (sammenligning)	0,35 (0,74)

EKSEMPEL 3**Fremgangsmåte for å bestemme defleksjon for vindusramme langs omkretsen**

20 Denne testen bestod i å måle graden av vindusramme-defleksjon ved å måle kraften som var nødvendig for å åpne vinduet. Det ble laget en struktur (krakk) for å støtte vinduet og simulere kraftig åpning. Vinduet ble deretter installert i samsvar med produsentens instruksjoner. Krakken ble merket ved tre nivåer av vinduet. Krakkbredden ble målt ved tre nivåer for opprinnelige verdier av ytre

krakkbredde. Ved samme merket, men i vinduets sidekarm, markeres avstanden mellom vinduets indre sidekarmer, og denne måles til nærmeste 0,158 cm (1/16"). For å måle bunnavstanden ble vinduet åpnet til en fast høyde, og avstanden ble målt. Det ble gjort til sammen seks (6) målinger av uferdige åpningssprekker (tre på hver av de lengste sidene av vinduet) ved de tre etablerte nivåene. De tre nivåene er satt til en tredjedel, halvparten og to tredjedeler av lengden av den lengste vindussiden. Målinger ble gjort til 0,0254 cm (0,01"); tre langs den høyre siden og tre langs den venstre. Med vindusrammen i den nedre (lukkede) posisjonen ble det gjort fem (5) kraftmålinger ved å trekke vinduet opp for å bestemme "brytekraft" og området for lav og høy "operasjonell kraft". Med vinduet oppe ble vindusrammen trykket nedover fem ganger, idet brytekreftene og de operasjonelle kreftene ble registrert før og etter de andre testmålingene for å sikre at krakken er dimensjonsstabil gjennom hele testen. Før skumming av vinduet registreres produktet, laboratoriebooken eller satsen, type av dispenser, produkt, temperatur og relativ fuktighet. Skummet ble utdosert på følgende måte: oppover på venstre side og tvers over langs toppen, tvers over langs bunnen og oppover på høyre side. Etter 24 timer måles krakkbredden, indre vindusramme og operasjonell kraft, både oppe og nede, på nytt for å bestemme defleksjonen og den operasjonelle kraften som skummet bevirker. Den prosentvise forskjellen fra "utgangsverdier" og "sluttverdier" ble bestemt. Bemerk: Forskjeller større enn 0,1587 cm (0,0625") og kraftmålinger større enn 133N (30 lbf) representerer verdier som regnes som minimumsverdier hvor høyere verdier bestemmes som uheldig utfall. Se tabell 3.

Tabell 3

Formulering og dispenser	Maks. avvik, cm (inch)	Maks. operasjonell kraft før/etter skumming
*Formulering A gjennom plastpistol	0,01 (0,04")	89N (20 lbf)/89N (20 lbf)
*Formulering A gjennom utløser/rør	0,05 (0,02")	85N (19 lbf)/85N (19 lbf)
*OCF-rør-skumtetningsmasse (sammenligning 2)	0,58 (0,23")	75N (17 lbf)/156N (35 lbf)
*OCF-rør-skumtetningsmasse (sammenligning 3)	0,61 (0,24")	75N (17 lbf)/182N (41 lbf)

Bemerkning: * = 182,9 x 91,5 cm (72" x 36") vinylerstatningsvindu

** = 182,9 x 53,3 cm (72" x 21") vinylvindu for nybygg

EKSEMPEL 4

I en beholder ble det anbrakt en forblending omfattende 16,7% hydroksy-
avsluttet poly(oksyalkylen)-polyol (1000 MW triol; 30-168 fra Arch), 66.9% hydrok-
sy-avsluttet poly(oksyalkylen)-polyol (9300 MW triol; fra Arch), 1,2% 2,2'dimorfo-
5 lindietyleter (DMDEE) (aminkatalysator fra Huntsman), 13,0% tri(1 metyl-2-klor-
etyl)-fosfat (PCF) (flammehemmer fra Akzo Nobel)), 2,0% silikontensid (L-5340
fra Witco) og 0,2% fargestoff fra Millikin.

Forblandingen ble anbrakt i en mengde på 48,2 vekt% (av den endelige
formuleringen) i en aerosolboks sammen med 38,6% polymetylenpolyfenyliso-
10 cyanat (PMDI). En agiteringskule av glass ble anbrakt i blandingen i boksen. Et
ventil av aerosoltype ble krympet på boksen. Isobutan/propan/dimetyleter- (IPDE)
hydrokarbon-esemiddel i en mengde på 13,2 vekt% ble ført inn i boksen gjennom
ventilen. Boksen ble så grundig ristet og plassert i en kasse.

Innholdet av åpne celler var ca. 83% for skum dosert gjennom en utløser/
15 rørapplikator.

P a t e n t k r a v

1. Enkeltkomponent polyuretanskumdannende sammensetning,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t den omfatter en blanding av
5 (a) prepolymerer som inneholder frie isocyanatgrupper i området fra 12 til 17 vekt%, basert på prepolymeren, og som produseres ved å reagere et polyisocyanat med en polyolblanding som består av en første polyeterpolyol som er en triol som har en molekylvekt i området fra 500 til 3000, og en andre polyeterpolyol som er en diol, triol eller blandinger derav og som har en
10 molekylvekt i området fra 4000 til 12 000, og når den andre polyol er en triol har denne en sekundær hydroksyfunksjonalitet på minst 50%, hvor den første polyolen og den andre polyolen er til stede i et vektdelsforhold på fra 1:6 til 1:2;
(b) et esemiddel; og
(c) fra 0,5 til 4 vekt% av et overflateaktivt middel som omfatter
15 reaksjonsproduktet av poly(alkyl siloksan) og en poly(alkylenoksid)kopolymer, hvor alkylenoksidet er etyloksid, propylenoksid eller butylenoksid, basert på den totale vekt av enkeltkomponent polyuretanskumdannende sammensetningen, idet nevnte polyuretanskumdannende sammensetning er i stand til å utgjøre et skum med en åpen cellestruktur som har åpne celler i området fra 60 til 95%.
20
2. Sammensetning i henhold til krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t det overflateaktive middel omfatter 1 til 3 vekt% av sammensetningen.
- 25 3. Sammensetning i henhold til krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d a t det overflateaktive middel har en molekylvekt på mindre enn 30 000.
4. Sammensetning i henhold til krav 1,
30 k a r a k t e r i s e r t v e d a t polyisocyanatet er valgt fra gruppen som består av alifatiske, cykloalifatiske, arylifatiske og aromatiske polyisocyanater.

5. Sammensetning i henhold til krav 4,
karakterisert ved at polyisocyanatet er et aromatisk polyisocyanat valgt fra et difenylmetandiisocyanat, polyfenylpolymetylenisocyanat eller en kombinasjon derav.
- 5 6. Sammensetning i henhold til krav 1,
karakterisert ved at esemidlet er et hydrokarbon, et fluorkarbon, et klorkarbon, et klorfluorkarbon eller en blanding derav.
- 10 7. Sammensetning i henhold til krav 6,
karakterisert ved at esemidlet er et hydrokarbon valgt fra isobutan, propan, dimetyleter eller en blanding derav.
8. Sammensetning i henhold til krav 1,
15 karakterisert ved at sammensetningen inneholder ytterligere hjelpemiddel valgt fra aminkatalysatorer, tinnkatalysatorer eller flammehemmere.
9. Sammensetning i henhold til krav 1,
karakterisert ved at den andre polyolen er en diol.
- 20 10. Sammensetning i henhold til krav 1,
karakterisert ved at den andre polyolen er en triol.
11. Fuktighetsherdet polyuretanskum,
25 karakterisert ved at det er fremstilt fra en sammensetning i henhold til krav 1.
12. Skum i henhold til krav 11,
karakterisert ved at skummet har en struktur med åpne celler med fra
30 60 til 95% åpne celler.

23

13. Anvendelse av polyuretanskummet i henhold til krav 11 for påføring og herding rundt omkretsen av et installert vindusgrupperingsprodukt.
14. Anvendelse av polyuretanskummet i henhold til krav 11 for bruk i
5 bygningsprodukter.
15. Anvendelse av polyuretanskummet i henhold til krav 11 for bruk i transportfartøy.