



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTEGNINGSSKRIFT Nr. 150608

**[G] (45) PATENT MEDDELT
14. NOV. 1984**

**(51) Int. Cl.³ C 08 G 18/66, 18/14,
 B 32 B 27/40. // C 08 J 11/04**

(21) Patentsøknad nr. 793094

(22) Inngitt 26.09.79

(24) Løpedag 26.09.79

(41) Alment tilgjengelig fra 28.03.80

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 06.08.84

(30) Prioritet begjært 27.09.78, USA, nr 946323

(54) Oppfinnelsens benevnelse Stivt, brannhemmende polyuretanskum, og anvendelse derav.

**(71)(73) Søker/Patenthaver FREEMAN CHEMICAL CORPORATION,
222 East Main Street,
Port Washington, WI 53074,
USA.**

**(72) Oppfinner WILLIAM L. CARLSTROM,
West Bend, WI,
RONALD W. REINECK,
West Bend, WI,
GLENN R. SVOBODA,
Grafton, WI,
USA.**

**(74) Fullmektig Siv.ing. Sigrun E. Græsbøll,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.**

(56) Anførte publikasjoner USA (US) patent nr 3676376, 4020024, 4048104.

Oppfinnelsen vedrører et stivt, brannhemmende polyuretanskum som omfatter

- (a) et organisk polyisocyanat;
- (b) en organisk polyol;
- (c) et halogenert alkan-esemiddel;
- (d) et overflateaktivt middel;
- (e) en katalysator for omsetning av -OH- og -NCO-radikalene.

Oppfinnelsen vedrører også anvendelse av det angitte polyuretanskum.

Stivt polyuretanskum blir fremstilt av polyisocyanat og polyol hvor 5-30 vekt% av polyolbestanddelen er et digereringsprodukt av polyalkylentereftalatrestrester eller -avfall digerert med organiske polyoler. Det resulterende stive polyuretanskum fremviser jevn densitet, og når det sammenlignes med et tilsvarende polyuretanskum som ikke inkluderer nevnte digereringsprodukter, fremviser det ekvivalente eller bedre fysikalske egenskaper. Med brannbestandig stivt polyuretanskum hvori den organiske polyolbestanddel inkluderer halogenerte organiske polyoler, oppnås det ved anvendelse av 5-30 vekt% av nevnte digereringsprodukt i den organiske polyol-bestanddel et stivt, brannbestandig polyuretanskum som har en lavere flammespredning og en lavere røk-utvikling enn et tilsvarende polyuretanskum som ikke inkluderer nevnte digereringsprodukt. Når nærværende stive polyuretanskum fremstilles i en lukket form, har det en jevnere densitet, dvs. en høyere kjerne-densitet, enn tilsvarende stive polyuretanskum som ikke inkluderer nevnte digereringsprodukt.

Stivt polyuretanskum kan fremstilles ved å kombinere de angitte bestanddeler i fritt-hevende omgivelser eller ved å kombinere de angitte bestanddeler i en lukket form. Når det blir fremstilt i fritt-hevende omgivelser, blir det stive polyuretanskum vanligvis anvendt som et fyllstoff-materiale hvori dets trykkfasthet og skjærefasthet vanligvis ikke er betydelige faktorer. På grunn av at det resulterende stive polyuretanskum er bestemt for anvendelse som et fyllstoff, er det vanligvis ønskelig med de lavest gjennomførbare densiteter for fritt-hevende skum.

Når stivt polyuretanskum blir anvendt i en lukket form, er det en tilbøyelighet hos materialet til å ha en høyere densitet ved hinnen av formen enn i det indre. Den resulterende støpte gjenstand har varierende densitet, idet kjernen har en densitet

som er vesentlig lavere enn hinne-densiteten.

Når polyuretanskum-produkter er bestemt for brannbestandige anvendelser, er det vanlig å anvende halogenerte organiske polyoler, i det minste delvis, som en komponent av de organiske polyol-bestanddeler. Det resulterende stive polyuretanskum blir vurdert ved ASTM E84 for å bestemme dets flammespredning og røkutviklende egenskaper.

Stive polyuretanskum-produkter har inkludert en rekke organiske polyol-bestanddeler, innbefattet polyetere, polyestere og blandinger derav.

Anvendelse av et polyalkylentereftalat-digereringsprodukt i polyuretanskum er beskrevet i US-patentskrift nr. 4.048.104. I dette er digererings-produktet og dets fremstilling beskrevet. Digererings-produktet anvendes for fremstilling av polyisocyanat-prepolymerer, men også som polyol-bestanddel ved fremstilling av fleksibelt polyuretanskum. Ved foreliggende oppfinnelse anvendes det imidlertid for fremstilling av stivt polyuretanskum.

Et hovedformål med oppfinnelsen var således å tilveiebringe et stivt polyuretanskum med ekvivalente eller bedre fasthets-egenskaper ved den samme totale densitet som et tidligere kjent tilsvarende stivt polyuretanskum.

Et annet formål med oppfinnelsen var å fremstille et stivt polyuretanskum med lavere total densitet enn hos et tidligere kjent tilsvarende stivt polyuretanskum, ved de samme fasthetsegenskaper.

Det stive, brannhæmmende polyuretanskum i henhold til oppfinnelsen, som omfatter de forannevnte bestanddeler (a) - (e), har lavere flammesprednings-gradering og lavere røkutvikling enn et tilsvarende stivt polyuretanskum med den samme totale densitet fremstilt av de nevnte bestanddeler, og ekvivalent eller bedre skjærfasthet og trykkfasthet sammenlignet med det tilsvarende stive polyuretanskum med samme totale densitet fremstilt av de nevnte bestanddeler, og polyuretanskummet er karakterisert ved at 5-30 prosent av vekten av den organiske polyol (b) er et digereringsprodukt oppnådd ved digerering av polyalkylentereftalat med molekylvekt over 15.000 i et reaktivt løsningsmiddel valgt fra gruppen bestående av organiske dioler og trioler med molekylvekt 62-500 inntil digereringsproduktet er løselig i aceton ved romtemperatur.

Det støpte skum vil ha en høyere kjerne-densitet enn et tilsvarende polyuretanskum fremstilt med den samme totale densitet ut fra identiske bestanddeler bortsett fra nevnte digereringsprodukt.

Polyuretanskum i henhold til oppfinnelsen kan støpes for å danne et stivt, brann-bestendig polyuretanskum som har en flamme-spredning mindre enn 25 og en røk-utvikling mindre enn 450 ved ASTM E84-testen, spesielt en flamme-spredning mindre enn 25 og en røk-utvikling mindre enn 100 ved nevnte test.

Oppfinnelsen tilveiebringer anvendelse i en konstruksjonsplate av det stive polyuretanskum som kjerne og hvor det er en dobbelt hinne av metall (eller annet ubrennbart materiale) som har en flammespredning mindre enn 25 og en røk-utvikling mindre enn 100, fortrinnsvis mindre enn 25, ved ASTM E84-testen.

Polyuretanskum i henhold til oppfinnelsen blir fremstilt ved å kombinere

- organisk polyisocyanat;
- organisk polyol;
- halogenert alkan-esemiddel;
- overflateaktivt middel;
- katalysator for omsetningen av -OH- og -NCO-radikaler.

Den organiske polyol-bestanddel inkluderer 5 til 30 prosent av sin vekt av et digereringsprodukt av polyalkylentereftalat som er oppnådd ved å digerere polyalkylentereftalat som har en molekylvekt større enn 15.000 i et reaktivt løsningsmiddel valgt fra gruppen bestående av organiske dioler og trioler som har en molekylvekt fra 62 til 500, inntil digereringsproduktet er løselig i aceton ved romtemperatur. Ved å inkludere dette digereringsprodukt i den organiske polyol-bestanddel i polyuretanskummet, vil det resulterende polyuretanskum ved en fritt-hevende fremstilling få en lavere densitet enn et tilsvarende stivt polyuretanskum fremstilt ut fra de samme ingredienser bortsett fra polyalkylentereftalat-digereringsproduktet. Det foretas en alternativ sammenligning mellom (a) det stive polyuretanskum oppnådd av en polyol-blanding inneholdende 5 til 30 vekt% av digereringsproduktet og (b) det stive polyuretanskum oppnådd av tilsvarende bestanddeler uten nevnte digereringsprodukt, idet begge skum (a) og (b) er formulert til den samme totale densitet. Under disse omstendigheter vil polyuretanskummet (a) som inneholder

nevnte digereringsprodukt ha større trykkfasthet og skjærfasthet enn det tilsvarende skum (b).

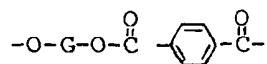
Når ingrediensene som danner det stive polyuretanskum blir bearbeidet i en lukket form, vil det stive skum som inneholder nevnte digereringsprodukt ha en jevnere densitet, dvs. en høyere kjerne-densitet, enn et tilsvarende stivt skum med samme totale densitet som ikke inneholder digereringsproduktet.

Når det blir fremstilt brann-hemmende stivt polyuretanskum vil et skum inneholdende 5 til 30 prosent av den organiske polyol i form av digereringsproduktet ha en lavere flamme-spredning og en lavere røk-utvikling, ved ASTM-test E84, enn et tilsvarende stivt polyuretanskum som ikke inneholder digereringsproduktet.

En bygningskonstruksjonsplate, fremstilt i henhold til US-patentskrift nr. 4.037.377 og inneholdende en brann-hemmende polyol-blanding som angitt her, kan oppnå en flamme-spredning på 20 og en røk-utvikling på 15 når den testes ved ASTM E84.

Det organiske polyisocyanat som inngår i polyuretanskummet i henhold til oppfinnelsen, kan være et monomert polyisocyanat, et polymert polyisocyanat eller en polyisocyanatprepolymer. Den organiske polyol kan være en polyester, en polyeter, en blandet polyeter-polyester eller en blanding av polyetere og polyestere. Det halogenerte alkan-esemiddel kan være triklorfluormetan. Det overflateaktive middel er vanligvis et alkoksylert silikon, og en katalysator for omsetningen av -OH- og -NCO-radikaler, vanligvis en amin- eller tinn-katalysator.

Polyalkylentereftalat-polymerer, først og fremst polyetylentereftalat-polymerer, er tilgjengelige i form av fotografiske filmer og syntetiske fibre. Avfalls- eller skrap-filmer og -fibre av polyetylentereftalat er tilgjengelig til rimelig pris. Dessuten er polyalkylentereftalat-polymerer tilgjengelig som slam, hvilket oppnås som biprodukter fra polyalkylentereftalat-fabriker. I alle tilfeller inneholder polyalkylentereftalatet gjentakende enheter av:



hvor G betyr et toverdig organisk radikal inneholdende fra 2 til 10 karbonatomer festet til de tilstøtende oksygenatomer ved mettede karbonatomer. Molekylvekten til slike polyalkylentereftalat-polymerer er større enn 15.000, ofte større enn 100.000. Før anvendelse i forbindelse med foreliggende oppfinnelse blir

slike polyalkylentereftalat-polymerer digerert med lavmolekylære polyoler valgt fra gruppen bestående av dioler og trioler. Typiske dioler inkluderer etylenglykol, propylenglykol, butylenglykol, dietylenglykol, polyetylenglykol, dipropylenglykol, polypropylenglykol, andre alkylenglykoler og glykoletere, hydroksy-avsluttede polyestere, bis(2-hydroksy-etoksyetyl)-glutarat, bis(2-hydroksyetyl)tereftalat, og generelt enhver hydroksyavsluttet eter, ester eller blandet eter-ester som har en molekylvekt på 500 eller mindre. Digereringspolyolen kan være alifatisk eller aromatisk. Digereringspolyolen kan inkludere substituenten som er inerte ved digereringsreaksjonen, f.eks. klor- eller brom-substituenten.

En foretrukket digererings-polyol er bis(2-hydroksy-etoksyetyl)glutarat. Glutaratet kan opprinnelig fremstilles ved transforestring av dietylenglykol og dimetylglutarat. Alternativt kan glutaratet dannes ved transforestring samtidig med den ønskede digerering ved kombinerende av polyalkylentereftalat-restene med forløperne for det foretrukne glutarat, det vil si å kombinere polyalkylentereftalat-restene med to mol dietylenglykol og ett mol dimetylglutarat. Når blandingen blir oppvarmet foregår digereringen av polyalkylentereftalat samtidig med transforestringsreaksjonen.

Vanligvis blir polyalkylentereftalat-polymeren digerert ved oppvarming av polymeren ved temperaturer fra ca. 200-250°C i flere timer sammen med det valgte digererende polyol-løsningsmiddel. Digereringen blir utført i en nitrogenatmosfære for å nedsette oksydasjonsreaksjoner til et minimum. Det blir periodisk tatt prøver fra digereringskjelen og innført i aceton ved romtemperatur. Digereringsprosessen ansees fullført når prøven av det digererte produkt er løselig i aceton. Etter fullføring av digereringen gis innholdet i reaksjonskjelen anledning til å bli avkjølt, og det kan lagres i egnede beholdere så som metallkanner.

Uaktet om digereringsproduktet av polyalkylentereftalat er løselig i aceton, er det mulig å fremstille det aceton-løselige digereringsprodukt ved å iaktta forandringer i viskositet og/eller syretall for materialet ved digereringsprosessen, uten i virkeligheten å utføre en aceton-løselighetstest.

Noen polyalkylentereftalat-materialer inneholder dispergerte faste stoffer som kan være katalysator-partikler (gjenværende fra den prosess hvorved tereftalatet ble fremstilt),

eller kan være uløselige fragmenter av andre organiske filmer som er blitt ufullstendig separert fra tereftalatet eller kan være pigmenter eller andre fremmed-substanser. Slike dispergerte faste stoffer kan bli værende i digererings-produktet så lenge som de er i alt vesentlig inerte ved den etterfølgende fremstilling av stivt polyuretanskum. Slike dispergerte substanser er vanligvis ikke løselig i aceton, og deres nærvær i en aceton-løsning av den digererte polyol kan skape uklarhet.

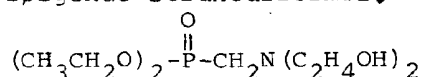
For formålene med foreliggende oppfinnelse i dens mest omfattende betydning utgjør digererings-produktet 5 til 30 prosent av vekten av den organiske polyol-bestanddel. Det må foretas passende endringer for å tilfredsstille de støkiometriske krav til uretanreaksjonen - reaksjonen mellom -NCO- radikalene i polyisocyanatet og -OH- radikalene i den organiske polyol. Bortsett fra denne justering blir polyuretan-reaksjonen utført på nøyaktig samme måte som den ville bli utført ved fremstilling av hvilket som helst annet stivt polyuretanskum. Ingrediensene kan blandes på forhånd - i det minste i de tilfeller hvor digererings-produktet er forlikelig med de andre organiske polyoler og halogenerte alkan-esemidler. I de tilfeller hvor digererings-produktet ikke er forlikelig med de gjenværende organiske polyoler, kan polyuretanreaksjonen utføres ved å kombinere tre ingrediensstrømmer, nemlig polyisocyanat-strømmen, digereringsprodukt-strømmen og gjenværende organiske polyoler som en separat strøm. Det halogenerte alkan-esemiddel og overflateaktive midler kan inkluderes i hvilken som helst av eller alle de tre strømmer. Katalysatoren kan tilsettes i hvilken som helst strøm som ikke inneholder isocyanat-grupper. Ved polyuretanskummet kan anvendes sprøyte-teknikk, helle-teknikk eller skumme-teknikk, og alle disse teknikker er velkjente i polyuretanskum-industrien.

Eksempel 1 - KJENT TEKNIKK

Et stivt polyuretanskum ble fremstilt ved å kombinere de følgende ingredienser som en polyol-blanding:

75 gram "Multranol"-E9136, et polyoksypropylen-aromatisk-amin med et hydroksyl-tall på 480;

5 gram "Fyrol"-6, en halogenholdig polyol med den følgende strukturformel:



1 gram overflateaktivt middel, alkoksylert silikon;
 1 gram dimetyletanolamin, katalysator;
 0,35 gram trietylendiamin (33 vekt% i dipropylenglykol-
 løsningsmiddel), katalysator;
 31 gram triklorfluormetan ("Freon"-11).

100 gram av den ovenfor beskrevne polyol-blanding ble
 89,5 gram "Mondur"-MR, et polymetylenpolyfenyl-polyisocyanat med
 en -NCO- verdi på 31-32. De blandede materialer ble gitt anled-
 ning til å heves fritt i en beholder med åpen topp for å danne
 et stivt polyuretanskum med en densitet på $0,0256 \text{ g/cm}^3$. Dette
 skum ble identifisert som skum 1.

Eksempel 2

Eksempel 1 ble gjentatt, bortsett fra at den organiske
 polyol var 55 gram av "Multranol" E-9136 og 20 gram av den
 digerererte polyol beskrevet i eksempel 6 som har et -OH-tall på
 220. Sammensetningen inkluderte også 30 gram triklorfluormetan.
 Denne blanding ble kombinert med 76 gram "Mondur"-MR, en støki-
 ometrisk ekvivalent, og ble gitt anledning til å heves fritt i en
 beholder med åpen topp for å danne et stivt polyuretanskum med en
 densitet på $0,0256 \text{ g/cm}^3$, identifisert som skum 2.

Skum 1 og skum 2 ble sammenlignet med hensyn til trykk-
 fasthet parallelt med hevningsretningen og perpendikulært på
 hevningsretningen. Resultatene er angitt i den følgende tabell 1.

TABELL 1 - TRYKK-TESTER

Skum- eksempel	Densitet	Parallelt med hevning	Perpendikulært på hevning
1	$0,0256 \text{ g/cm}^3$	$1,218 \text{ kg/cm}^2$	$0,875 \text{ kg/cm}^2$
2	$0,0256 \text{ g/cm}^3$	$1,932 \text{ kg/cm}^2$	$0,987 \text{ kg/cm}^2$

Det vil ses at for samme densitet på produktet frem-
 viser skummet (eksempel 2) inneholdende digerert polyalkylen-
 tereftalat større trykkfasthet enn det tilsvarende skum (eksempel
 1) som ikke inneholdt digereringsproduktet.

Eksempel 3 - KJENT TEKNIKK

Et brann-hemmende, stivt polyuretanskum ble fremstilt
 av de følgende ingredienser:

polyol-blanding

65,3 gram "RF230", som er et triklorbutylenoksyd-addukt

av en begynner-polyol. Adduktet har et -OH-tall på 365;

13,40 gram av et glycerol-basert addukt av propylenoksyd avdekket med etylenoksyd med en molekylvekt på ca.

3000 og et hydroksyl-tall på 56;

0,30 gram "Ferrocene", som er dicyklopentadienyljern, anvendt som røk-undertrykker;

1,0 gram overflateaktivt middel, et polyalkoksyliert silikon;

20 gram triklorfluormetan ("Freon" 11).

100 gram av ovennevnte polyol-blanding kombineres med 69 gram polyfenyl-polymetylen-polyisocyanat som har en -NCO-verdi på 30-31 vekt% og en katalysator inneholdende 1,6 gram dimetyl-cykloheksylamin. Ingrediensene ble gitt anledning til å skumme i en lukket aluminium-form med et rektangulært form-hulrom på 30,48 cm x 30,48 cm x 5,08 cm. Det resulterende skum er identifisert som skum 3.

Eksempel 4

Det brann-hemmende polyuretanskum fra eksempel 3 ble fremstilt på nytt, bortsett fra at polyol-blandingen inneholdt:

59,31 gram "RF230" (se ovenfor);

20 gram av den digererte polyol fra eksempel 6 som har et -OH-tall på 220;

0,84 gram overflateaktivt middel, det samme polyalkoksyliert silikon;

1,30 gram katalysator, dimetyl-cykloheksyl-amin; og

19,85 gram triklorfluormetan ("Freon" 11).

100 gram av polyol-blandingen ble kombinert med 72 gram polyfenyl-polymetylen-polyisocyanat som har en -NCO-verdi på 30-31 vekt%. Den resulterende blanding ble fylt i den samme aluminiumform på 30,48 cm x 30,48 cm x 5,08 cm ved 37,8°C for å danne et stivt polyuretanskum, identifisert som skum 4.

En sammenligning av egenskapene for skum 3 og skum 4 er angitt i tabell 2.

TABELL 2

	Skum Eksempel 3	Skum Eksempel 4	
		Prøve A	Prøve B
Total densitet (g/cm^3)	0,05767	0,05767	0,05767
Kjernerdensitet (g/cm^3)	0,04516	0,04726	0,04629
Trykkfasthet (Romtemperatur) hg/cm^2	2,114	2,814	2,765
Trykkfasthet (54,4 °C) hg/cm^2	2,030	-	2,667
Trykkmodul (romtemperatur)	963	1190	1363
Trykkmodul (54,4 °C)	790	-	1194
Eksoterm spiss, °C	92,2	102,2	103,3

Det vil ses fra tabell 2 at kjernerdensiteten for skum 4 er høyere enn kjernerdensiteten for skum 3, selv om den totale densitet er den samme for begge eksempler. Det vil ses at trykkfasthet og modul er større for skum 4 enn for skum 3. På samme måte er eksoterm-toppen for skum 4 meget større enn eksoterm-toppen for skum 3, og dette viser at den polyuretanskum-dannende reaksjon foregår mye kraftigere med skum 4.

Polyol-blandingen fra eksempel 4 fremviser forlikelighet - det vil si at det foregår ingen fase-separering når materialet lagres i lengre tid. Som en følge av dette kan en polyuretanskum-dannende polyol-blanding fremstilles slik at polyuretanskummet kan dannes i konvensjonell to-komponent-systemer fremfor tre- eller fler-komponent-systemer.

Uaktet at polyol-forlikelighet ble vist i eksempel 4, så er det mulig at polyalkylentereftalat-digereringsproduktet kan være ikke-forlikelig med andre polyoler. I slike tilfeller kan fordelene med foreliggende oppfinnelse oppnås ved anvendelse av tre-komponent-blandeanordninger for blanding av (a) de andre polyoler, (b) polyalkylentereftalat-digereringsproduktet, og (c) polyisocyanatet.

Eksempel 5 - BYGNINGSPLATER.

Det ble fremstilt en bygningsplate av den type som er beskrevet i U.S.-patentskrift nr. 4.037 377 ved å benytte de polyuretanskum-dannende ingredienser fra eksempel 4. Den resulterende plate, som var 251,46 cm lang, 5,08 cm tykk og 60,96 cm bred,

ble innelukket i 20 tekkeflater av galvaniserte stål-kledningsark. Selv det stive polyuretanskum ble testet på brann-egenskaper ved å skalle av én av metall-hinnene og eksponere den gjenværende polyuretanskum-kjerne ved en ASTM E84 brann-test. Den eksponerte skumkjerne ble slipt inntil den var glatt som vanlig ved slike branntester.

En lignende bygningsplate ble testet uten å fjerne noen metall-hinne. Resultatene av ASTM E84-testen er angitt i tabell 3.

TABELL 3 - ASTM E84-TESTER

	<u>Flamme- spredning</u>	<u>Røk- utvikling</u>
Skumkjerne - Eksponert skum		
Test A	23	99
Test B	20	107
Test C	<u>20</u>	<u>100</u>
Vurdering	20	100
Skumplate - Begge metall- foringer beholdt		
Test D	18	19
Test E	20	12
Test F	<u>18</u>	<u>13</u>
Vurdering	20	15

Det vil ses at det eksponerte skum alene (uten den dekkende metall-hinne) oppnår en flamme-spredning på mindre enn 25 og en røk-utvikling på 100 ved ASTM E84-testen. Når platen ble testet (to ubrennbare hinner separert med en på-stedet-oppskummet stiv polyuretanskum-kjerne), var flamme-spredningen mindre enn 25 og røk-utviklingen mindre enn 25, spesifikt var røk-utviklingen 15.

Eksempel 6 - Fremstilling av digereringsprodukt

2 mol dietylenglykol og 1 mol dimetylglutarat ble blandet og oppvarmet til 160,0 - 165,6°C. Metanol ble utvunnet som en damp når ingrediensene ble oppvarmet ytterligere til 226,7°C for å danne et transforestrings-glutarat med et -OH tall på 365 ± 5.

45,359 kg av glutaratet ble blandet med 28,576 kg av fotografiske filmflak av polyetylentereftalat og oppvarmet ved 215,6°C ± 6°C i 6 timer. Det endelige syretall var mindre enn 3. Det endelige -OH- tall var 220 ± 10. Viskositeten var 5000 ± 1000 CP ved 21,1°C (spindel nr. 3).

P a t e n t k r a v

1. Stivt, brann-hemmende polyuretanskum, omfattende et reaksjonsprodukt fremstilt i ett trinn ved sammenblanding og oppslemming av

- (a) et organisk polyisocyanat;
- (b) en organisk polyol;
- (c) et halogenert alkan-esemiddel;
- (d) et overflateaktivt middel;
- (e) en katalysator for omsetning av -OH- og -NCO-radikalene;

idet polyuretanskummet har en lavere flamme-sprednings-gradering og en lavere røk-utvikling enn et tilsvarende stivt polyuretanskum med den samme totale densitet fremstilt av de nevnte bestanddeler, og ekvivalent eller bedre skjærfasthet og trykkfasthet sammenlignet med det tilsvarende stive polyuretanskum med samme totale densitet fremstilt av de nevnte bestanddeler,

k a r a k t e r i s e r t v e d at 5-30 prosent av vekten av den organiske polyol (b) er et digereringsprodukt oppnådd ved digerering av polyalkylentereftalat med molekylvekt over 15.000 i et reaktivt løsningsmiddel valgt fra gruppen bestående av organiske dioler og trioler med molekylvekt 62-500 inntil digereringsproduktet er løselig i aceton ved romtemperatur.

2. Polyuretanskum i henhold til krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den organiske polyol (b) omfatter minst 50 vekt% av en halogenert polyol valgt fra gruppen som består av klorerte eller bromerte polyetere eller polyestere.

3. Anvendelse av et stivt, brann-hemmende polyuretanskum i henhold til krav 1 og 2 og oppskummet på stedet, som kjerne i en bygningskonstruksjonsplate med to ubrennbare hinner separert av nevnte kjerne.