

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 158232 B

(21) Patentansøgning nr.: 1363/81

(51) Int.Cl.⁵ C 08 J 3/28

(22) Indleveringsdag: 26 mar 1981

(41) Alm. tilgængelig: 28 sep 1981

(44) Fremlagt: 17 apr 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 27 mar 1980 DE 3011769

(71) Ansøger: *BASF AKTIENGESSELLSCHAFT; Carl-Bosch-Strasse 38; 6700 Ludwigshafen, DE

(72) Opfinder: Harald *Mahnke; DE, Guenter *Kreibiehl; DE, Heinz *Weber; DE, Frank Peter *Woerner; DE

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

(54) Fremgangsmåde til fremstilling af elastiske skumstoffer og elastiske skumstoffer fremstillet ved fremgangsmåden i form af plader eller baner

(56) Fremdragne publikationer

FR pat. nr. 1300107

(57) Sammendrag:

1363-81

En vandig eller alkoholisk opløsning eller dispersion, der indeholder et melamin-formaldehyd-forkondensat, en emulgator, et drivmiddel og et hærdemiddel, opvarmes ved ultrahøjfrekvensbestråling, til opskumning og til hærdning af skummet ved tværbinding af forkondensatet. Effektoptagelsen ved højfrekvensbestrålingen skal ligge mellem 5 og 200 KW pr. kg vand i opløsningen eller dispersionen.

Der kan opnås skum med lave massefylder, f.eks. under 8 g/l og med skumhøjder over 60 cm. Skumstofferne kan anvendes til varme- og lydisolation samt som emballeringsmateriale.

DK 158232 B

Opfindelsen angår en fremgangsmåde til fremstilling af elastiske skumstoffer på basis af et melamin-formaldehyd-kondensationsprodukt, ved hvilken man opskummer en vandig eller alkoholisk opløsning eller dispersion, der
5 indeholder et melamin-formaldehyd-forkondensat, en emulgator, et drivmiddel og et hærdemiddel samt eventuelt sædvanlige additiver ved hjælp af bestråling, og ved hvilken man udhærder skummet ved tværbinding af forkondensatet.

I patentansøgningerne DE-OS 29 15 457 og DE OS 29 15 467
10 er der beskrevet elastiske skumstoffer på basis af melamin-formaldehyd-kondensationsprodukter samt en fremgangsmåde til fremstilling deraf. Derved opskummes en højkoncentreret, drivmiddelholdig opløsning eller dispersion af et melamin-formaldehyd-forkondensat, og skummet udhærder,
15 hvorved opskumningen gennemføres ved opvarmning til en temperatur over kogepunktet af drivmidlet på en sådan måde, at der først forekommer en ringe viskositetsstigning, og at tværbindingsprocessen under stærk viskositetsstigning i det væsentlige først initieres på det tidspunkt, hvor skumningsprocessen er afsluttet. Opvarmningen foretages fortrinsvis med varm luft, men den kan også gennemføres med vanddamp, højfrekvensbestråling eller udnyttelse af reaktionsvarme. Fra FR patentskrift nr. 1 300 107 kendes
20 også en fremgangsmåde til opskumning af kunstharpikser, herunder melaminharpikser, ved højfrekvent bestråling. Disse højfrekvensstråler har en frekvens af størrelsesordenen 13,5 MgH. Ved fremstillingen af skumstoffer af melaminharpikser ved højfrekvent bestråling kan man dog kun opskumme relativt tynde lag på nogle få cm.
30 De fremkomne skumstoffer udviser et højt mekanisk niveau og gode lyd- og varmeisolationsegenskaber. Det er dog vanskeligt i henhold til den beskrevne metode at fremstille skumstofplader eller -baner med lav massefylde (under 8 g/l) og en skumhøjde på over 20 cm. Skumhøjder på over 60 cm
35 kan i overensstemmelse dermed overhovedet ikke frembringes ved højfrekvensbestråling.

Det er opfindelsens formål at forbedre den beskrevne fremgangsmåde. Især skulle det muliggøres at fremstille skumstoffer med lave massefylde, også under 8 g/l, ned til 1,6 g/l. Desuden skulle man opnå skumhøjder på over 60 cm

Dette formål opfyldes ifølge opfindelsen ved, at man foretager opvarmningen ved dielektrisk stråling af høj intensitet.

Fremgangsmåden ifølge opfindelsen, der er af den i indledningen til krav 1 angivne art, er ejendommelig ved det i den kendetegnende del af krav 1 angivne. Det har overraskende vist sig, at man under anvendelse af de i den kendetegnende del af krav 1 angivne tekniske midler, herunder anvendelse af ultrahøjfrekvent bestråling med 0,2 til 100 GHz, kan opnå det ønskede formål.

De elastiske skumstoffer ifølge opfindelsen, der er af den i indledningen til krav 4 angivne art, er ejendommelige ved det i den kendetegnende del af krav 4 angivne.

I henhold til denne fremgangsmåde kan man uden vanskelighed fremstille skumstoffer på basis af melamin-formaldehyd-kondensater, hvis massefylde ligger under 8 g/l og hvis skumhøjde ligger over 60 cm.

Ved denne arbejdsmåde viste det sig overraskende, at voluminet af skummet er væsentligt større end gasvoluminet af det anvendte drivmiddel. Ved termisk opskumning frembringes skumdannelsen praktisk talt kun af det anvendte drivmiddel, der ved opvarmning danner en gas, d.v.s. et mol drivmiddel frembringer under normale betingelser maksimalt 22,4 l skum. Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen dannes der overraskende væsentligt mere skum, f.eks. svarende til et fem gange så stort volumen. Dette fænomen kan føres tilbage til, at ikke blot det anvendte drivmiddel, men også vand fordamper under ultrahøjfrekvens-bestrålingen af

den vandige melaminharpiks-opløsning eller -dispersion, hvilket vand fungerer som et yderligere drivmiddel. Denne effekt er af stor teknisk betydning, da man på denne måde kan anvende og fordampe forholdsvis meget mindre flygtigt drivmiddel, således at denne fremgangsmåde er væsentligt mere miljøvenlig end den beskrevne fremgangsmåde, eller at væsentligt ringere mængder af det fordampede drivmiddel må tilbagevindes.

Man må se en yderligere fordel i det forhold, at det færdige skum fra skumanlægget praktisk talt kan udtages tørt. Endeligt ville det være vanskeligt, måske helt umuligt, at emulgere de til opnåelse af meget lave massefylder (under 4 g/l) nødvendige store drivmiddelmængder i dispersionen eller opløsningen, når vandet ikke ville udøve den væsentlige drivmiddelfunktion.

Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen går man ud fra et melamin formaldehyd-forkondensat. Melamin-formaldehyd-kondensationsprodukter kan ved siden af melamin i indkondenseret tilstand indeholde indtil 50, fortrinsvis indtil 20 vægt-% af andre duroplast-dannere, og ved siden af formaldehyd indtil 50, fortrinsvis indtil 20 vægt-% af andre aldehyder. Især foretrækker man et umodificeret melamin-formaldehyd-kondensationsprodukt. Som duroplast dannere kommer f.eks. følgende i betragtning: alkylsubstitueret melamin, urinstof, urethaner, carboxylsyreamider, dicyandiamid, guanidin, sulfurylamid, sulfonsyreamider, alifatiske aminer, phenol og dets derivater. Som aldehyder kan man f.eks. anvende acetaldehyd, trimethylolacetaldehyd, acrolein, benzaldehyd, furfurol, glyoxal, phthalaldehyd og terephthalaldehyd. Yderligere enkeltheder om melamin-formaldehyd-kondensationsprodukter findes i Houben-Weyl, Methoden der organischen Chemie, bind 14/2, 1963, side 319 til 402. Molforholdet duroplast-dannere:aldehyd kan variere meget indenfor grænserne 1:1,5 og 1:5;

for melamin-formaldehyd-kondensater ligger det fortrinsvis mellem 1:2,5 og 1:3,5. Melaminharpikserne indeholder med fordel sulfitgrupper i indkondenseret tilstand. Dette kan f.eks. ske ved tilsætning af 1 til 20 vægt-% natriumhydrogensulfit under eller efter kondensationen af harpiksen. På grund af sulfitgrupperne bliver harpiksens hydrophili og dermed dens forligelighed med vand forøget. Desuden fremkommer der større kondensationsgrader.

Ved anvendelse af en velegnet emulgator, fortrinsvis i en mængde på 0,2 til 5 vægt-%, beregnet på harpiksen, kan man påvirke skummets fincellede karakter, som kan indstilles på målrettet måde. Den nedsætter overfladespændingen og letter derved den med skummeprocessen forbundne kontinuerlige dannelse af nye overflader. I tilfælde af, at man anvender organiske, hydrophobe drivmidler, nedsætter den grænsefladespændingen mellem disse og den hydrophile harpiks/vand-fase og muliggør dermed en homogen emulgering af begge faser. Den frembringer altså en stabilisering af systemet og forhindrer, at dette afblandes under skumprocessen, hvilket ville medføre dannelsen af et inhomogent skum. Jo højere skumtemperaturen er, desto mere virksom må emulgatoren være, og i desto højere koncentration skulle den foreligge. I betragtning kommer anionaktive forbindelser, såsom især metalsalte, fortrinsvis natriumsalte af alkylsulfonater og alkylarylsulfonater med 8 til 20 C-atomer i alkylgruppen; desuden er også metalsalte af sulforavsyreestere, sulferede ricinusolier, alkyl-naphthalensulfonsyrer, phenolsulfonsyrer, svovlsyreestere, f.eks. C_{12} - til C_{18} -alkylhydrogensulfater og C_{16} - til C_{18} -fedtalkoholhydrogensulfater, velegnet; desuden kationaktive forbindelser, såsom oliesyre-triethanolaminestere eller laurylpyridiniumchlorid; samt ikke ionogene forbindelser som ethoxyleret ricinusolie, ethoxyleret stearinsyre, oliesyre- eller ethoxyleret nonylphenol samt blandinger deraf.

For at fremstille et skum ud fra en flydedygtig blanding må denne indeholde et drivmiddel, hvorved mængden deraf retter sig efter den ønskede massefylde af skumstoffet. Principielt kan man ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen

5 både anvende fysiske og kemiske drivmidler. Som fysiske drivmidler kommer f.eks. følgende i betragtning: carbonhydrider, halogenerede, især fluorerede carbonhydrider, alkoholer, ethere, ketoner og estere i flydende form eller luft og CO_2 som gasser. Som kemiske drivmidler kommer f.

10 eks. isocyanater i blanding med vand i betragtning, hvorved CO_2 frigøres som virksomt drivmiddel, desuden carbonater og bicarbonater i blanding med syrer, der også danner CO_2 , samt azoforbindelser, såsom azodicarbonamid. Ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen fungerer imidlertid det

15 vand eller den alkohol, der foreligger i systemet som opløsningsmiddel, som hovedsageligt drivmiddel. Ved en foretrukken udførelsesform for opfindelsen tilblender man til den vandige opløsning eller dispersion et hjælpedrivmiddel af den ovenfor beskrevne art, hvorved man foretrækker pen-

20 tan, hexan, trichlorfluormethan og trichlortrifluorethan. Det er hensigtsmæssigt, at kogepunktet af hjælpedrivmidlet ligger tydeligt under kogepunktet af opløsningsmidlet, fordi rækkefølgen af fordampningen af hjælpedrivmidler og drivmidler er af afgørende betydning. Da det dan-

25 nede skumvolumen for størstedelens vedkommende hidrører fra fordampet vand og kun for en underordnet brøkdels vedkommende fra hjælpedrivmidlet, kan man antage, at hjælpedrivmidlet fungerer som kimdanner. Den totale drivmiddel-

30 mængde retter sig efter den ønskede, sluttelige massefylde af skumstoffet; for en massefylde på 1,6 g/l andrager den ca. 28 mol per kg harpiks, for en massefylde på 30 g/l er ca. 1,5 mol per kg harpiks nødvendig. De molære mængder refererer derved i hvert tilfælde til den totale mængde aktiv drivgas. Ved den i det foregående skildrede, fore-

35 trukne udførelsesform tilsætter man til den vandige opløsning eller dispersion mellem 1 og 40 vægt-%, beregnet i forhold til harpiksen, af et fysisk hjælpedrivmiddel med

et kogepunkt mellem 0 og 80° C; ved pentan er det fortrinsvis 5 til 15 vægt-%; ved trichlorfluormethan 15 til 25 vægt-%; ved trifluortrichlorethan 25 til 35 vægt-%.

5 Som hårdere anvender man forbindelser, der ved reaktionsbetingelser fraspalter eller danner protoner, der derpå katalyserer den videre kondensation af melaminharpiksen. Mængderne ligger mellem 0,01 og 20, fortrinsvis mellem 0,05 og 5 vægt-%, beregnet i forhold til harpiksen. Uorganiske og organiske syrer, f.eks. saltsyre, svovlsyre, phosphorsyre, myresyre, eddikesyre, oxalsyre, mælkesyre, aminosyrer, 10 latente hårdere, såsom halogencarboxylsyresalte, chlor-eddikesyreamid, hydrogenphosphater, syreanhydrider og ammoniumsalte kommer i betragtning. Også formaldehyd selv kan ved høje temperaturer disproportionere under dannelse af myresyre og fungere som hårdere på denne måde. 15

Den vandige eller alkoholiske opløsning eller dispersion er fortrinsvis fri for yderligere additiver. Til mange formål kan det dog være gunstigt at tilsætte op til 20 vægt-%, fortrinsvis under 10 vægt-%, beregnet i forhold 20 til harpiksen, af sædvanlige additiver, såsom fiber- eller pulverformede uorganiske forstærkningsmidler eller fyldstoffer, pigmenter, farvestoffer, flammebeskyttelsesmidler, blødgøringsmidler, midler til nedsættelse af brændgastoxiciteten eller til acceleration af forkulningen. Da 25 skumstofferne i almindelighed er åbentporede og kan optage vand, kan det til mange anvendelsesformål være nødvendigt at tilsætte hydrophoberingsmidler i mængder mellem 0,2 og 5 vægt-%. Derved kommer f.eks. alkylphenoler med 5 til 15 C-atomer i alkylgruppen, siliconer og paraffiner i betragtning. 30

Additiverne blandes homogent med den vandige opløsning eller dispersion af melaminharpiksen, hvorved hjælpedrivmidlet eventuelt også kan indpresses under tryk. Man kan dog også gå ud fra en fast, f.eks. sprøjtetørret melamin-

harpiks og derpå blande denne med en vandig opløsning af emulgatoren og af hærderen samt eventuelt med hjælpedrivmidlet.

5 I modsætning til den i patentansøgning DE-OS 29 15 467 beskrevne fremgangsmåde til fremstilling af et elastisk melamin-formaldehyd-skumstof kan man ved fremgangsmåden ifølge opfindelsen også gå ud fra opløsninger eller dispersioner af ringere koncentration. Koncentrationen af melamin-formaldehyd-forkondensatet i blandingen af for-
10 kondensat og opløsningsmiddel kan variere indenfor vide grænser mellem 55 og 85, fortrinsvis mellem 63 og 80 vægt-%. Den foretrukne viskositet af blandingen af forkondensat og opløsningsmiddel ligger mellem 1 og 3000 dPas, fortrinsvis mellem 5 og 2000 dPas.

15 Ved opskumningen af opløsningen eller dispersionen af forkondensatet foregår der først en ringe viskositetsstigning, hvorved der indtræder en viderekondensation af forkondensatet, og tværbindingen af kondensatet sætter så først ind under stærk viskositetsforøgelse, når skumnings-
20 processen i det væsentlige er afsluttet.

Ved anvendelse af fysiske hjælpedrivmidler bringes blandingen op på kogetemperaturen af drivmidlet i opløsningen eller dispersionen ved det på ethvert tidspunkt herskende tryk; ved kemiske drivmidler skal man opvarme opløsningen eller dispersionen til en temperatur, ved hvilken drivgassen frigøres med tilstrækkelig hastighed. Ifølge op-
25 findelsen gennemføres den nødvendige opvarmning af opløsningen eller dispersionen ved ultrahøjfrekvensbestråling. Ved denne dielektriske stråling arbejder man med
30 mikrobølger i frekvensområdet mellem 0,2 GHz til 100 GHz. I industriel praksis står frekvenser på 0,915, 2,45 og 5,8 GHz til rådighed, hvorved man især foretrækker 2,45 GHz. Strålingskilden for den dielektriske stråling er magnetronen, hvorved man også samtidigt kan bestrå-

le med flere magnetroner. Man må drage omsorg for, at feltfordelingen ved bestrålingen er så homogen som mulig.

Bestrålingen af den blanding, der skal opskummes, foretages i et behandlingsrum. Ved en diskontinuerlig udførelsesform for opfindelsen er behandlingsrummet lukket på alle sider; principielt kan man dog også gøre brug af en kontinuerlig bestråling, hvorved blandingen fordeles regelmæssigt på et kontinuerligt løbende bånd og føres forbi strålingskilden gennem en på to sider åben, kanalformet behandlingszone.

Ifølge opfindelsen gennemføres bestrålingen sådan, at effektoptagelsen af opløsningen eller dispersionen ligger mellem 5 og 200, fortrinsvis mellem 9 og 120 KW, beregnet i forhold til 1 kg vand i opløsningen eller dispersionen. Hvis den optagne effekt er ringere, finder der ikke mere nogen opskumning sted, og blandingen hælder så kun ud. Hvis man arbejder indenfor det foretrukne område, opskummer blandingen desto hurtigere, jo større effektoptagelsen er. Over ca. 200 KW per kg vand forøges skumningshastigheden ikke mere væsentligt.

Effektoptagelsen kan ikke måles direkte, men derimod den fra strålingskilden afgivne og den af substratet igen tilbagestrålede effekt. Når man ser bort fra de ringe ledningstab, svarer effektoptagelsen til forskellen mellem afgiven og tilbagestrålet effekt. Så længe der er tilstrækkeligt med vand i substratet, andrager forholdet mellem afgivet og tilbagestrålet effekt ca. 10:1. Dette forhold reduceres drastisk, når vandet i kraft af at være det hovedsagelige absorberede middel for mikrobølgerne fra substratet er fjernet på grund af fordampning. Så er tidspunktet kommet, hvor bestrålingen skal afbrydes. Opskumningsprocessen varer i almindelighed 15 sekunder til 20 minutter, fortrinsvis 25 sekunder til 10 minutter. Op-

skumningstiden retter sig derved især efter den valgte effektoptagelse af opløsningen eller dispersionen; jo ringere effektoptagelsen er, desto længere må der bestråles.

5 Ved bestrålingen indstiller kogepunktet af drivhjälpemid-
let ved det herskende tryk sig først i substratet; når
dette er fordampet, stiger temperaturen til vandets koge-
temperatur. Med fordel opskummes der under reduceret tryk,
fortrinsvis ved 400 til 900 mbar.

10 Ved en foretrukken udførelsesform for opfindelsen under-
kastes det færdige skumstof desuden en temperaturbehand-
ling. Der opvarmes i 1 minut til 180 minutter, men fortrins-
vis mellem 3 og 60 minutter til temperaturer mellem 120
og 260° C, fortrinsvis mellem 150 og 250° C, hvorved vand,
15 drivmiddel og formaldehyd i vidt omfang fjernes og der
derpå forekommer en efterhårdning af skumharpiksen. Denne
temperaturbehandling kan foretages umiddelbart efter skum-
fremstillingen i det samme apparatur eller i et derpå føl-
gende apparatur; den kan dog også gennemføres på et senere
tidspunkt uafhængigt af skumningsprocessen. Temperaturbe-
20 handlede skumstoffer udviser en væsentligt ringere tendens
til svind og udviser en ringere ligevægtsfugtighed end
ikke temperaturbehandlede produkter. Også formaldehyde-
misionen er stærkt reduceret. Temperaturbehandlingen kan
både gennemføres ad termisk vej og ved dielektrisk bestrå-
25 ling med mikrobølger med frekvensen 2,45 GHz.

Ved en yderligere foretrukken udførelsesform for opfindel-
sen sammenpresser man skumstoffet før eller efter den even-
tuelle temperaturbehandling en eller flere gange til 40 til
90% af dets oprindelige højde og lader det derpå igen ud-
30 vide sig. Ved denne valkeproces ødelægges formodentligt
rester af hårde områder i celledskelettet. Dette fører til
en forøgelse af elasticiteten af skummet og til ringere
skrumpning ved varmelagringen.

De ifølge opfindelsen fremstillede skumstoffer udmærker sig ved følgende egenskaber:

- a) deres rå massefylde i henhold til DIN 53 420 ligger mellem 1,6 og 30, fortrinsvis mellem 2 og 20 g.l^{-1} ;
- 5 b) varmeledetallet i henhold til DIN 52 612 er mindre end 0,06, fortrinsvis mindre end 0,04 $\text{W.m}^{-1}.\text{K}^{-1}$;
- c) stuvningshårdheden i henhold til DIN 53 577 ved 60% stuvning, divideret med den rå massefylde ligger under 0,3, fortrinsvis under 0,2 $\text{N.cm}^{-2}/\text{g.l}^{-1}$, hvorved der ved bestemmelsen af stuvningshårdheden ved 60% stuvning må foregå en retablering af skumstoffet på mindst 70%, fortrinsvis mindst 90%, især 95% af dets oprindelige dimension;
- 10 d) elasticitetsmodulet i henhold til DIN 53 423, divideret med den rå massefylde, ligger under 0,25, fortrinsvis under 0,15 $\text{N.mm}^{-2}/\text{g.l}^{-1}$;
- e) bøjningsvejen ved brud i henhold til DIN 53 423 er større end 10, fortrinsvis større end 15 mm ;
- f) trykdeformationsresten i henhold til DIN 53 572 ved 50% stuvning er mindre end 45%, fortrinsvis mindre end 30% og især mindre end 10%;
- 20 g) den dynamiske stivhed i henhold til DIN 18 165 ved en pladetykkelse på 50 mm er mindre end 20, fortrinsvis mindre end 10 og især mindre end 5 N.cm^{-3} ;
- 25 h) de er i henhold til DIN 4102 i det mindste normalt antændelige, fortrinsvis vanskeligt antændelige.

Skumstofferne kan fremstilles som plader, blokke eller bænner med en højde på indtil 2 m eller som skumfolier med en tykkelse på nogle få mm. Den foretrukne skumhøjde (i opskumningsretningen) ligger ved anvendelsen af mikrobølger med frekvensen 2,45 GHz mellem 60 cm og 150 cm. Af sådanne skumstofblokke kan man udskære alle ønskede plade- eller folietykkelser. Skumstofferne kan på den ene eller på begge sider forsynes med dæklag eller kacheres, f.eks. med papir, pap, glasvlies, træ, gipsplader, metalblik el-

ler -folier eller formstofffolier, der eventuelt også kan være opskummet.

Hovedanvendelsesområdet for de i henhold til opfindelsen fremstillede skumstoffer er varme- og lydisolation af bygninger og bygningsdele, især af mellemvægge, men også af tage, facader, døre og gulve; desuden varme- og lydisolation af fartøjer og fly, samt dybtemperaturisolation, f.eks. af kølehuse, olietanke og beholdere med flydende gas. Andre anvendelsesområder er anvendelsen som isolerende vægbeklædning, samt som isolerende og stødisolerede emballeringsmateriale.

De i eksemplerne angivne dele, procenter og forhold referer til vægten.

EKSEMPEL 1

I en åben beholder tilsatte man et sprøjtetørret melamin-formaldehyd-forkondensat (molforhold 1:3, molekylvægt ca. 400) til en vandig opløsning med 3% myresyre og 2% natriumdedecylbenzensulfonat, hvorved procenttallene referer til melaminharpiksen. Koncentrationen af harpiksen, beregnet på blandingen af harpiks og vand, androg 74,0%, viskositeten 230 dPas. Blandingen blev kraftigt omrørt, og derpå tilsatte man 33% trichlortrifluorethan. Man rørte så lang tid (ca. 3 minutter), at der opstod en homogen dispersion. En del af denne dispersion blev påført på en polyethylenfolie og lagt på bunden af behandlingsrummet. Som sådant tjente en 1 m høj cylinder med en diameter på 35 cm af polypropylen, der på indersiden var beklædt med en folie af skumpolystyren. Behandlingsrummet blev bestrålet ovenfra og nedefra ved hjælp af en magnetron som ultrahøjfrekvens-strålingskilde. Strålingsfrekvensen androg 2,45 GHz, effektoptagelsen af blandingen androg 110 KW per kg vand. Fjernelsestiden, dvs. tiden for opskumning og hærkning, lå på ca. 60 sekunder.

Det frisk fremstillede, 1 m høje skumstof blev derpå underkastet en temperaturbehandling ved ca. 230 °C i et tidsrum på 20 minutter. Skumstofblokken blev derpå skåret i 10 cm tykke plader, der flere gange blev valket ved ca. 70 % sammenpresning, beregnet af deres oprindelige højde.

Egenskaberne fremgår af tabellen:

Tabel

10	Rå massefylde	4 g.l^{-1}
	Varmeledningstal	$0,04 \text{ W.m}^{-1}.\text{°K}^{-1}$
	Stuvningshårdhed	$0,18 \text{ N.cm}^{-2}$
	Retablering	95 %
15	Elasticitetsmodul	$0,6 \text{ N.mm}^{-2}$
	Bøjning ved brud	20 mm
	Trykdeformationsrest	6 %
	dynam. stivhed	$1,3 \text{ N.cm}^{-3}$
	Byggematerialeklasse	B 1 (vanskeligt anvendelig)

Eksempel 2

I en åben beholder emulgeredes en 71 %, vandig opløsning af et melamin-formaldehyd-forkondensat (molforhold 1:2, med modificeret 6 % natriumbisulfit) med en viskositet på 50 Pas sammen med 1 % C₁₂- til C₁₈-alkylsulfonsurt natrium, 1 % af en emulgator fra en sulfateret talg-fedt-alkohol, der var modificeret med 100 mol ethylenoxid per mol alkohol, 1,8 % myresyre, samt 20 % trichlorfluor-ethan (hvorved procenttallene refererer til den faste harpiks) ved hjælp af røreapparat med højt omdrejningstal. En del af den homogene emulsion påførtes på bunden af et behandlingsrum med dimensionerne 80 x 80 x 80 cm. Vægmaterialiet bestod af glasmåtteforstærket polyester med

tykkelsen 10 mm. Behandlingsrummet bestråledes fra oven og fra neden med en magnetron med frekvensen 2,45 GHz. Effektoptagelsen af blandingen androg 75 KW per kg vand. Tiden til opskumning og hældning androg ca. 2 minutter.

- 5 Umiddelbart derpå foretoges temperaturbehandlingen ved den samme strålingsenergitæthed. Den blev gennemført i 5 minutter. Derved blev effektoptagelsen kontinuerligt hævet i et omfang, der svarede til den hastighed, hvor-
- 10 med vandet undveg fra skummet. Det frisk fremstillede skumstof var umiddelbart efter fjernelsen skrumpet 3,5 % lineært og var absolut tørt. I luften fulgte der en successiv vandoptagelse ved en ligevægtsfugtighed på 5 %. Dette var forbundet med en let kvældning, således at det totale svind androg 3,0 %. Den færdige skumstof-
- 15 blok med en højde på 80 cm og en massefylde på 4,5 g/e blev derpå udskåret til 10 cm tykke plader.

P a t e n t k r a v :

1. Fremgangsmåde til fremstilling af elastiske skumstoffer på basis af et malamin-formaldehyd-kondensationsprodukt ved opskumning og efterfølgende hærkning ved tværbinding af en vandig eller alkoholisk opløsning eller dispersion, der indeholder et melamin-formaldehydforkondensat, en emulgator, et drivmiddel og et hærdemiddel, samt eventuelt yderligere additiver, og ved følgende tværbinding af forkondensatet, hvorefter skumstoffet eventuelt varmebehandles og eventuelt valkes, k e n d e t e g n e t ved, at opløsningen eller dispersionen til opnåelse af opskumning og tværbinding opvarmes ved ultrahøjfrekvensbestråling med mikrobølger i frekvensområdet 0,2 til 100 GHz i 15 sekunder til 20 minutter og på en sådan måde, at effektoptagelsen af opløsningen eller dispersionen ligger mellem 5 og 200 KW per kg vand i opløsningen eller dispersionen.
2. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det færdige skumstof desuden opvarmes mellem 1 og 180 minutter til temperaturer mellem 120 og 260 °C, hvorved vand, drivmiddel og formaldehyd i vidt omfang fjernes og hvorved der frembringes en yderligere hærkning.
3. Fremgangsmåde ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at man en eller flere gange sammenpresser skumstoffet, eventuelt før eller efter temperaturbehandlingen i henhold til krav 2, til 40 til 90 % af dets oprindelige højde, og at man derpå lader det udvide sig igen.
4. Elastiske skumstoffer på basis af melamin-formaldehyd-kondensater, fremstillet i henhold til krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at de er fremstillet i form af plader eller baner og at deres skumhøjde andrager mellem 60 og 150 cm.