



C (40) Patenti on julkaistu
Patentet offentliggjort 10.08.1986

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

C 08L 83/04 // C 08J 9/02
(C 08L 83/04, 83:05, 83:06, 83:07)

SUOMI-FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	860570
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	07.02.86
(24) Alkuperäinen - Löpdag	07.02.86
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.08.86
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.05.92
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
08.02.85 FR 8501764 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Rhone-Poulenc Specialites Chimiques, "Les Miroirs" 18, Avenue d'Alsace, Courbevoie, France, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Laisney, Bernard, 45, Boulevard de Marcel, Sainte-Foy-Les-Lyon, France, (FR)
2. Duvernay, Maurice, 59, Chemin de la Citadelle, Saint-Genis-Laval, France, (FR)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Organopolysiloksaanikoostumukset, jotka voidaan muuntaa tulenkestäviksi vaahdoiksi
Organopolysiloxankompositioner, som kan omvandlas till skum med beständighet mot
förbränning

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB A 2065661 (C 08L 83/04), US A 3814723 (C 08g 51/04), US A 3923705 (C 08K 3/04),
US A 4189545 (C 08J 9/12), US A 4418157 (C 08J 9/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Organopolysiloksaanikoostumuksia, jotka ovat muunnettavissa vaahdoiksi, joilla on entistä parempi tulenkestävyys ja jotka sisältävät etenkin jotakin hydroksyloitua, nestemäistä hartsia, joka on valittu seuraavista:
i) hartsi, joka sisältää ryhmiä $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ ja $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$
2i) jonkin hydroksyloidun MQ-hartsin reaktion tuotetta jonkin hydroksyloidun polyorgano-siloksaaniöljyn kanssa
3i) i):n ja 2i):n seosta.
Koostumusten valmistusmenetelmä.
Koostumusten hyväksikäyttö etenkin atomivoimalojen sisätiloissa.

Organopolysiloxankompositioner, som kan omvandlas till skum med förbättrad brandhårdighet och vilka innehåller ett hydroxylerat, vätskeformigt harts, som är valt bland följande:
i) ett harts innehållande grupperna $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ och $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$,
2i) reaktionsprodukten av ett hydroxylerat MQ-harts och en hydroxylerad polyorganosiloxanolja,
3i) en blandning av i) och 2i).
Förfarande för framställning av kompositionerna.
Användning av kompositionerna särskilt i ett atomkraftverks inre utrymmen.

Organopolysiloksaanikoostumukset, jotka voidaan muuntaa tulenkestäviksi vaahdoiksi

Esillä olevan keksinnön kohteena ovat organopolysiloksaanikoostumukset, joita voidaan muuntaa vaahdoiksi, joilla on entistä parempi tulenkestävyys. Nämä koostumukset muodostetaan sekoittamalla organopolysiloksaanipolymeerejä, joihin sisältyy reaktiivisia ryhmiä SiH, SiOH ja Si-vinyyli; ne katalysoidaan jollakin platinajohdoksella.

Organopolysiloksaanikoostumuksia, jotka voidaan muuntaa vaahdoiksi ja katalysoida jollakin patinajohdoksella, tunnetaan ennestään; niitä esiintyy varsin uusissa patenteissa ja erityisesti US-patenttijulkaisuisissa 3 923 705, 4 189 545, 4 418 157 ja GB-patenttijulkaisussa 2 065 661.

US-patentin 3 923 705 kohteena on silikonivaahtojen valmistusmenetelmä, joka käsittää sen, että sekoitetaan jotakin organovety-polysiloksaania, jossa on vähintään 3 SiH-ryhmää moolia kohti, jotakin hydroksyloitua organopolysiloksaania, jossa on enemmän kuin yksi ja jopa 2,5 hydroksyyiliradikaalia moolia kohti, ja jotakin platina-katalysointia suhteessa 5-200 osaa platinaa 1 miljoonaa osaa kohti näitä yhdisteitä. Organo-vety-polysiloksaania ja hydroksyloitua organopolysiloksaania on läsnä riittävät määrät johtaakseen SiH-ryhmien suhteen SiOH-ryhmiin välille 2,5-40. Jotakin diorganopolysiloksaanilla lohkottua triorganosiloksaania, jossa on keskimäärin 2 vinyyliradikaalia moolia kohti, voidaan lisätä näihin yhdisteisiin.

US-patenttijulkaisu 4 189 545 koskee tulenkestävän silikonivaahdon koostumusta, joka käsittää 100 osaa jotakin diorganopolysiloksaanilla lohkottua triorganosiloksaania, jossa on 0,0002-3 % vinyyliradikaaleja, 0-200 osaa jotakin täyteainetta, 100-15 000 miljoonasosaa vettä, 1-50 osaa jotakin diorganopolysiloksaania, joka sisältää SiH-ryhmiä ja jonka vis-

kositeetti on 5-100 mPa.s 25°C:ssa, ja 1-250 miljoonasosaa jotakin platinakatalyysaattoria.

GB-patentin 2 065 661 kohteena on silikonikoostumus, joka on muunnettavissa tulenkestäväksi vaahdoksi ja joka käsittää 100 osaa jotakin triorganosiloksilla blokeerattua diorganopolysiloksaania, jossa on 0,0002-3 % vinyyliradikaaleja, 1-10 osaa jotakin organopolysiloksaania, jossa on 2-10 % hydroksyylliradikaaleja, jonka viskositeetti on 10-100 mPa.s 25°C:ssa, 0-200 osaa jotakin täyteainetta, 1-10 osaa jotakin diorganopolysiloksaania, johon sisältyy SiH-ryhmiä ja jonka viskositeetti on 5-100 mPa.s 25°C:ssa, ja 1-250 miljoonasosaa jotakin platina-katalyysaattoria.

Seos voi lisäksi sisältää 10-100 osaa jotakin triorganosiloksi- ja SiO_2 -pohjaista kopolymeeria tai jotakin muuta triorganosiloksi-, diorganosiloksi- ja SiO_2 -pohjaista kopolymeeriä, jolloin triorganosiloksipohjaisten suhde SiO_2 -pohjaisiin näissä kahdessa kopolymeerissä on 0,5-1, ja diorganosiloksipohjaiset edustavat 1-10 % kaikista toisen kopolymeerin pohjista; 2,5-10 näiden kahden kopolymeerin piiatomeista kannattaa vinyyliradikaaleja.

US-patentti 4 418 157 koskee menetelmää silikonivaahdon valmistamiseksi, jonka vaahdon ominaismassa on vähäinen, joka menetelmä käsittää sen, että jotakin yhdistettä, joka on muunnettavissa vaahdoksi (ja pohjautuu johonkin diorganopolysiloksaaniin, johonkin organo-vety-polysiloksaaniin ja johonkin platinakatalyysaattoriin) sekoitetaan määrään, joka pystyy pienentämään vaahdon tilavuusmassaa, jotakin kopolymeeria, joka koostuu triorganosiloksi- ja SiO_2 -pohjaisista polymeereista, tai jotakin muuta kopolymeeria, joka koostuu triorganosiloksi-, diorganosiloksi- ja SiO_2 -pohjaisista polymeereista, niin että triorganosiloksipohjaisten suhde SiO_2 -pohjaisiin on välillä 0,25-0,8, ja diorganosiloksipohjaisten suhde SiO_2 -pohjaisiin on välillä 0-0,1.

Edellä mainittujen patenttien mukaan valmistetut yhdisteet johtavat hyvälaatuisiin vaahtoihin, so. vaahtoihin, jolla on se tilavuusmassa, johon on pyritty, ja riittävän hyvä tulenkestävyys. Nämä koostumukset ovat kuitenkin joskus vaikeita valmistaa ja käyttää sen johdosta, että ne vaativat erittäin aktiivisen platinakatalysaattorin ja/tai ainesosiensa jakauman äärimmäisen tarkan annostelun.

Lisäksi saaduilla vaahdoilla ei aina ole riittävää tulenkestävyyttä. Erinomainen käyttäytyminen liekissä on kuitenkin välttämätön, koska silikonivaahtoja usein käytetään suojaamaan olennaisia elimiä, kuten sähkökaapeleita ja elektronisia releitä, joita käytetään esimerkiksi laitteissa, joilla käsitellään vaarallisia tuotteita, tai laitteissa, joilla kuljetetaan ihmisiä. Näiden elinten käynnin huono kunto tulipalon aikana voi vaarantaa hälytys- tai turvallisuusjärjestelmien toiminnan.

Esillä oleva keksintö ehdottaa silikonikoostumuksia, jotka yhtäältä ovat muunnettavissa vaahdoiksi, jotka merkittävässä määrin ovat tulenkestäviä ja toisaalta helppoja valmistaa ja käyttää, olkoonpa vaahtojen toivottu ominaismassa mikä hyvänsä. Nämä edut saavutetaan sen ansiosta, että SiH-, Si-vinyyli- ja SiO-ryhmiin kuuluvien organopolysiloksaanien yhteydessä ja ulkopuolella käytetään triorganosiloksisidottuja diorganopolysiloksaaneja, joissa ei ole lainkaan reaktiivisia radikaaleja eikä nestemäisiä organopolysiloksaanihartseja, joissa on radikaalisia hydroksyylejä. Tämän tyyppinen nestemäinen hartsi voidaan valmistaa saattamalla jokin α - ω -dihydroksyloitu diorganopolysiloksaaniöljy, jonka viskositeetti on määrätty, reagoimaan jonkin hartsin kanssa, joka koostuu perustoista trimetyylisiloksi ja SiO₂, ja jossa on vähintään 0,6 % hydroksyyli-radikaaleja, jotka ovat liittyneinä piiatomiin; samanlaisia hartseja esiintyy US-patenttijulkaisussa 3 205 283.

Tarkemmin sanottuna esillä oleva keksintö koskee koostumuksia, jotka ovat muunnettavissa vaahdoiksi, jotka kestävät liekkiä ja joille on tunnusmerkillistä se, että ne sisältävät:

A) 100 osaa jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu vinyylidiorganosiloksiryhmällä, jonka piiatomiin sitoutuneet orgaaniset radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, n-propyyli-, vinyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyli-radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 100-250 000 mPa.s 25°C:ssa,

B) 50-100 osaa jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu triorganosiloksiryhmällä, jonka piiatomiin sitoutuneet orgaaniset radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyli-radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 10-5 000 mPa.s 25°C:ssa,

C) 25-180 osaa jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu jollakin hydroksyyli-radikaalilla, jonka piiatomeihin sidotut orgaaniset radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyli-radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 5-10 000 mPa.s 25°C:ssa,

D) 10-150 osaa jotakin nestemäistä hartsia, joka on valittu ryhmästä, jonka muodostavat:

(i) hartsi, joka sisältää kaavojen $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ ja $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$ mukaisia ryhmiä, joissa suhde CH_3/Si on välillä 1,1-1,6 ja jotka sisältävät painon mukaan 1-6 % hydroksyyli-radikaaleja, jotka ovat sitoutuneet piiatomeihin, ja jonka viskositeetti on 1500-20 000 mPa.s 25°C:ssa,

(2i) reaktiotuote, joka on valmistettu

- lähtien jonkin silikonihartsin liuoksesta jossakin orgaanisessa liuottimessa, joka hartsi sisältää kaavojen $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}$ ja SiO_2 mukaisia ryhmiä moolisuhteessa $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}/\text{SiO}_2 = 0,4-1,2$, joissa on 0,6-5,5 mooli-% piiatomeihin liittyneitä hydroksyyli-radikaaleja, sekä jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu päätepii-atomiin liittyneellä hydroksyyli-radikaalilla, jonka orgaaniset, piiatomiin liittyneet radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyli-radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 10-4 000 mPa.s 25°C:ssa,

- lämmittämällä kahden reagenssin seosta, jossa silikonihartsin ja diorganopolysiloksaaniöljyn painosuhde on 0,1-1,0,

lämpötilassa, joka on korkeampi kuin 80°C , aika, joka on tarpeen orgaanisen liuottimen poistamiseen.

(3i) Hartsin (i) seosta reaktion (2i) tuotteen kanssa, jossa hartsin (i) ja reaktion (2i) tuotteen suhde on välillä 0,2-5.

E) 10-40 osaa nestemäistä organovetypolysiloksaanipolymeeria, jossa on vähintään 3 SiH moolia kohti.

F) 30-90 osaa jotakin mineraali- ja/tai metallitäyteainetta.

G) 0,001-0,05 osaa platinametallia jonkin orgaanisen johdoksen ja/tai platinamineraalin muodossa.

Mainittu diorganopolysiloksaaniöljy A), jonka viskositeetti on 100-250 000 mPa.s 25°C :ssa, mieluummin 600-20 000 mPa.s 25°C :ssa, on lineaarinen polymeeri, joka koostuu sarjasta diorganosiloksiryhmiä, jotka ovat ketjujensa päistä sitoutuneet vinyyliorganosiloksiryhmään. Polymeerin piiatomeihin liittyneet orgaaniset radikaalit on valittu radikaalien metyyli, etyyli, n-propyyli, vinyyli, fenyyli ja 3,3,3-trifluoripropyyli joukosta siten, että vähintään 60 % näistä radikaaleista on metyyli- ja etyyliradikaaleja, enintään 20 % on fenyyli- ja vinyyliradikaaleja ja enintään 2 % on vinyyliradikaaleja (tähän %-määrään ei lasketa niitä vinyyliradikaaleja, jotka sijaitsevat ketjun päässä).

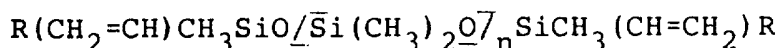
Konkreettisina esimerkkeinä diorganosiloksiryhmistä voidaan mainita seuraavien kaavojen mukaiset:

$(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$, $\text{CH}_3(\text{CH}_2=\text{CH})\text{SiO}$, $\text{CH}_3(\text{C}_6\text{H}_5)\text{SiO}$, $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{SiO}$,
 $\text{CH}_3(\text{n.C}_3\text{H}_7)\text{SiO}$, $\text{CH}_3(\text{C}_6\text{H}_5)\text{SiO}$, $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_3)\text{SiO}$.

Mieluummin käytetään jotakin dimetyylipolysiloksaaniöljyä, jonka ketjun kumpaankin päähän on sidottuna jokin dimetyylivinyyli-siloksiryhmä tai jokin metyyli- ja vinyyliradikaaleja sisältävä siloksiryhmä, jonka viskositeetti on 600-150 000 mPa.s 25°C :ssa.

Öljiä pitävät kaupan silikonien valmistajat, mutta muuten sen valmistus voidaan suorittaa esimerkiksi polykondensoimalla ja uudelleen järjestämällä, jonkin katalysaattorin läsnäollessa seoksen, joka koostuu jostakin diorganovinyyli-kloorisilaanista ja jostakin diorganokloorisilaanista, hydrolyysituotetta. Se

voidaan myös valmistaa polymeroimalla jotakin diorganosyklopolysiloksaania, kuten oktametyylisyklotetrasiloksaania. Se voidaan valmistaa myös polymeroimalla jotakin diorganosyklopolysiloksaania kuten oktametyylisyklotetrasiloksaania, jonkin alkalisen tai happaman katalysaattorin avulla sopivan määrän jotakin ketjun pääteainetta kuten kaavan:



mukaista, jossa

R on metyyli- tai fenyyiliradikaali ja n on jokin kokonaisluku väliltä 0-20.

Kun polymeraatioreaktion tasapainotila on saavutettu, katalysaattori neutraloidaan ja eliminoidaan tislaamalla pois haihtuvat yhdisteet. Voidaan käyttää öljyä A) yksinään tai jonkin öljyjen A) seoksen muodossa, jotka öljyt A) eroavat toisistaan viskositeettiarvoltaan. Voidaan myös, sikäli kun vaahtoavat yhdisteet on konditionoitu kahtena komponenttina, lisätä öljyä, jonka viskositeetti on verraten alhainen, esimerkiksi 1000-20 000 mPa.s 25°C:ssa, toiseen sen kahdesta komponentista ja öljyä, jonka viskositeetti on korkeampi, esimerkiksi 60 000-15 000 mPa.s 25°C:ssa, toiseen komponenttiin. Tämä menettely tekee mahdolliseksi säätää näiden kahden komponentin viskositeettia.

Diorganopolysiloksaaniöljyä B) käytetään suhteessa 50-100 osaa, mieluummin 55-95 osaa 100 osaa kohti vinyyliöljyä A); se on lineaarinen polymeeri, joka on ketjunsäpäistä suljettu triorganosiloksiyhdisteellä, jonka viskositeetti on 10-5000 mPa.s 25°C:ssa, mieluummin 15-3500 mPa.s 25°C:ssa. Ne orgaaniset radikaalit, jotka ovat liittyneenä polymeerin piiatomeihin, valitaan radikaalien metyyli-, etyyli-, fenyyli-, 3,3,3-trifluoripropyli-joukosta; vähintään 70 % näistä radikaaleista on metyyiliradikaaleja, enintään 15 % on fenyyiliradikaaleja.

Konkreettisina esimerkkeinä diorganosiloksiyhdisteistä, jotka muodostavat öljyn B) suoraviivaisen ketjun, voidaan mainita kaavojen $(CH_3)_2SiO$, $CH_3(C_6H_5)SiO$, $(C_6H_5)_2SiO$, $CH_3(C_6H_5)SiO$, $CF_3CH_2CH_2(CH_3)SiO$ mukaiset.

Konkreettisina esimerkkeinä yhdisteistä, jotka sulkevat ketjut, voidaan mainita kaavojen $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}$, $(\text{CH}_3)_2\text{C}_6\text{H}_5\text{SiO}_{0,5}$, $(\text{CH}_3)_2(\text{C}_2\text{H}_5)\text{SiO}_{0,5}$, $\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_3)_2\text{SiO}_{0,5}$ mukaiset.

Mieluimmin käytetään dimetyylipolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu trimetyylisiloksi- tai dimetyylifenyyllisiloksiyhdisteellä, jonka viskositeetti on 15-3000 mPa.s 25°C:ssa.

Öljyä B) pitävät kaupan silikonien valmistajat; lisäksi sitä voidaan valmistaa noudattaen edellä öljyn A) valmistukseen nähdän selitettyjä toimintatapoja, kuitenkin siten, että organokloorisilaanit, joita käytetään polykondensaatioreaktiossa, samoin kuin ne diorganosyklopolysiloksaanit ja ketjunsuljenta-polymeerit, joita käytetään polymerisaatioreaktiossa, sisältävät orgaanisia radikaaleja, jotka ovat liittyneinä piiatomeihin, on valittu yksinomaan radikaalien metyyli, etyyli, fenyyli ja 3,3,3-trifluoripropyyli joukosta. Öljyä B) voidaan käyttää sellaisenaan, tai öljyjen B) seoksen muodossa, jotka eroavat toisistaan viskositeettiarvonsa puolesta.

Sikäli kun keksinnön mukaiset vaahdotusyhdisteet on muodostettu kahdeksi komponentiksi, tämä antaa mahdollisuuden jakaa öljy B) näiden kahden komponentin kesken, ja sitten, niin haluttaessa, lisätä yhteen komponenteista öljyä B), jonka viskositeetti on alhainen, esimerkiksi 15-100 mPa.s 25°C:ssa, ja toiseen komponenttiin öljyä, jonka viskositeetti on suurempi, esimerkiksi 100-2500 mPa.s 25°C:ssa.

Dihydroksyloitua diorganopolysiloksaaniöljyä α -w C) käytetään suhteessa 25-180 osaa, mieluimmin 30-150 osaa 100 osaa kohti vinyyliöljyä A).

Se on lineaarinen polymeeri, jonka viskositeetti on 5-10 000 mPa.s 25°C:ssa, mieluimmin 10-8000 mPa.s 25°C:ssa, joka ketjunsä kummastakin päästä on jonkin hydroksyyli- radikaalin sulkema; piiatomeihin liittyvät orgaaniset radikaalit valitaan radikaalien metyyli, etyyli, fenyyli, 3,3,3-trifluoripropyyli joukosta, vähintään 80 % näistä radikaaleista on metyyli- radikaaleja ja

enintään 10 % on fenyyiliradikaaleja.

Konkreettisina esimerkkeinä diorganosiloksiyhdisteistä, jotka muodostavat öljyn lineaarisen rungon, voidaan mainita seuraavien kaavojen mukaiset: $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$, $\text{CH}_3(\text{C}_2\text{H}_5)\text{SiO}$, $\text{CH}_3(\text{C}_6\text{H}_5)\text{SiO}$, $(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{SiO}$, $\text{CH}_3(\text{CF}_3\text{CH}_2\text{CH}_2)\text{SiO}$.

Mieluimmin käytetään dimetyylipolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu hydroksyyiliradikaalilla, joka on liittynään päätepiiatomiin ja jonka viskositeetti on 10-5000 mPa.s 25°C:ssa. Öljyä C) voidaan käyttää sellaisenaan tai seoksena yhden tai useamman muun öljyn C) kanssa, jotka eroavat toisistaan viskositeettiarvonsa puolesta.

Keksinnön erään sovellutusmuodon mukaan on jopa suositeltavaa käyttää seosta, joka sisältää esimerkiksi 23-140 osaa öljyä C), jonka viskositeetti on 300-8000 mPa.s 25°C:ssa, ja 2-40 osaa toista öljyä C), jonka viskositeetti on 5-150 mPa.s 25°C:ssa, 100 osaa kohti vinyyliöljyä A). Viskositeetiltaan alhaisen öljyn C) läsnäolo saattaa edistää määrättyjen vaahtoavien yhdisteiden puitteissa vaahtojen muodostusta, joilla on yhtä aikaa pieni tilavuuspaino, esimerkiksi alle 300 kg/m³, ja hienojakoinen ja säännöllinen solurakenne.

Öljyä C) on saatavissa silikoni-markkinoilla; lisäksi sitä voidaan valmistaa noudattamalla sitä diorganosyklopolysiloksaanien polymerointitekniikkaa, joka on selitetty öljyn A) valmistuksen yhteydessä. Kuitenkin, se ketjun sulkuaine, jota viimeksimainitussa valmistuksessa käytetään, korvataan tässä vedellä ja/tai jollakin dihydroksyloidulla diorganopolysiloksaanilla $\alpha\text{-}\omega$, jonka molekyylimassa on pieni, ja jonka ketjussa on 2-30 piiatomia.

Nestemäistä hartsia D) käytetään suhteessa 10-150 osaa, mieluummin 15-135 osaa 100 osaa kohti vinyyliöljyä A).

Se voidaan valita siitä hartsiain ryhmästä, johon kuuluu hartsi (i), joka koostuu kaavojen $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ ja $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$ mukaisista yhdisteistä, suhteessa CH_3/Si 1,05-1,65, mieluummin 1,10-1,6,

jotka yhteensä sisältävät painon mukaan 0,9-6 %, mieluummin 1-5,50 % piiatomeihin sitoutuneita hydroksyyiliradikaaleja, ja joiden viskositeetti on 1500-20 000 mPa.s 25°C:ssa, mieluummin 2000-18 000 mPa.s 25°C:ssa.

Nöyhtämäinen hartsi (i) voidaan valmistaa kohydrolysoimalla (mieluummin jossakin orgaanisessa liuottimeessa, kuten etyylieterissä tai tolueenissa) metyyli-*tri*kloorisilaanin ja dimetyyli-*tri*kloorisilaanin seosta, jossa suhde CH_3/Si on toivottu, so. 1,05-1,65; tällainen toimintatapa esiintyy nimenomaan US-patenttijulkaisussa 2 985 544.

Hartseina (i) suositellaan käytettäväksi niitä, joissa on vähintään 2,9 ja voi olla yli 10 hydroksyyiliradikaalia moolia kohti. Hartsien, joilla on tämä tunnusmerkki, keskimääräinen molekyylimassa $\overline{M}_n$ on esimerkiksi välillä 2000-5000, kun niiden hydroksyyiliradikaalipitoisuus painon mukaan on välillä 2,5-4 %.

Nestemäinen hartsi D) voidaan myös valita siitä hartsiryhmästä, johon sisältyy sen reaktion (2i) tuote, joka syntyy, kun lämmitetään seosta, jossa on jonkin hartsin MQ liuosta jossakin orgaanisessa liuottimeessa sekä jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka on ketjunsä suljettu päästä suljettu hydroksyyiliradikaalilla, joka on liittynyt sen pääte-piiatomiin. Hartsissa MQ on ryhmiä $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}$ ja SiO_2 , jakautuneina moolisuhteissa $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}/\text{SiO}_2 = 0,4-1,2$, mieluummin 0,5-1,1, ja joka sisältää, painon mukaan, 0,5-5,5 %, mieluummin 0,8-5 % piiatomeihin sitoutuneita hydroksyyiliradikaaleja.

Sitä säilytetään liuotettuna johonkin tavalliseen orgaaniseen liuottimeen kuten tolueeniin, ksyleeniin, kumeeniin, klooribentseeniin, sykloheksaaniin, metyyli-*syklo*heksaaniin, tetrakloorietaaniin, trikloori-*tri*fluorietaaniin, sen pitoisuus liuoksessa voi vaihdella välillä 20-70 paino-%. Hartsi MQ on ennestään tunnettu organopolysiloksaani-kopolymeeri, jonka valmistus voidaan suorittaa lähtien trimetyyli-*tri*kloorisilaanista ja/tai heksametyyli-*di*siloksaanista ja natriumsilikaatista; US-patenttijulkaisuissa 2 676 182 ja 2 857 356 esitetään yksityiskohtia tästä valmistuksesta.

On suositeltavaa käyttää hartsien MQ joukossa niitä, joissa on vähintään 2,8 ja voi olla yli 20 hydroksyyiliradikaalia moolia kohti.

Hartsien, joilla on tämä tunnusmerkki, keskimääräinen molekyylimassa on esimerkiksi Mn-lukuna 2400-7000, kun ne sisältävät, painon mukaan, 2-5 % hydroksyyiliradikaaleja.

Dihydroksyloitu diorganopolysiloksaaniöljy α - ω on, ennen kuin se reagoi hartsin MQ kanssa, öljyn C) sukuinen lineaarinen polymeeri; siinä on kuitenkin metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja trifluoripropyyliradikaaleja; vähintään 80 % näistä radikaaleista on metyyliä ja yli 10 % on fenyyliä. Tämän öljyn viskositeetti on 10-4000 mPa.s, mieluummin 15-3500 mPa.s 25°C:ssa. Tämä vaihtelualue on rajoitetumpi kuin öljyn C), joka on 5-10 000 mPa.s 25°C:ssa.

Se selitys, joka edellä on esitetty hydroksyloidun öljyn C) valmistukseen ja koostumukseen nähden, sopii täydellisesti myös nyt esillä olevaan hydroksyloituun öljyyn, jonka viskositeetti on 10-4000 mPa.s 25°C:ssa. Mieluummin hydroksyloituna öljynä käytetään dihydroksyloitua dimetyylipolysiloksaaniöljyä α - ω , jonka viskositeetti on 15-2500 mPa.s 25°C:ssa.

Se seos, joka koostuu hartsin MQ liuoksesta ja hydroksyloidusta öljystä, jonka viskositeetti on 10-4000 mPa.s 25°C:ssa, saadaan aikaan yksinkertaisesti hämmentämällä; siihen käytettyjen kahden reagenssin määrät ovat sellaiset, että hartsin MQ suhde dihydroksyloituun öljyyn α - ω on välillä 0,1-1, mieluummin välillä 0,15-0,95. Saatu yhdenmukainen seos lämmitetään, mieluummin yli 80°C:een, ilmakehän paineessa; sitten se saatetaan ilmakehän painetta pienempään paineeseen ajaksi, joka riittää käytännöllisesti katsoen kaiken orgaanisen liuottimen poistumiseen hartsista MQ. Seos voidaan myös lämmittää vähitellen 80°C:n yläpuolelle sen ollessa lämmityksen alkaessa alttiina ilmakehän painetta pienemmälle paineelle. Menetelmän erään muunnoksen mukaan on mahdollista olla etukäteen sekoittamatta hartsin MQ liuosta hydroksyloidun öljyn kanssa, vaan tislata, mieluummin ilmakehän

painetta alemmassa paineessa, orgaaninen liuotin hartsiliuoksesta ja lisätä, tämän liuottimen poistamiseksi, dihydroksyloitua diorganopolysiloksaaniöljyä α - ω .

Olkoonpa käytetty toimintamenettely mikä tahansa, on suositeltavaa olla ylittämättä 250°C seoksen massassa.

Reaktion päättyessä saatu nesteseos muodostaa nestemäisen hartsin (2i); sen viskositeetti on 500-25 000 mPa.s 25°C:ssa, mieluummin 800-20 000, ja se sisältää piiatomeihin liittyneitä hydroksyyiliradikaaleja painon mukaan 0,2-4,5 %, mieluummin 0,3-4,2 %.

Nestemäisen hartsin (2i) (so. hartsin MQ ja dihydroksyloidun diorganopolysiloksaaniöljyn α - ω välisen reaktituotteen) luonne ei ole hyvin määritetty. Tällä nestemäisellä hartsilla on kuitenkin erityisominaisuuksia, koska se voidaan muuntaa läpinäkyväksi, joustavaksi aineeksi, niin kuin US-patenttijulkaisussa 3 205 283 osoitetaan.

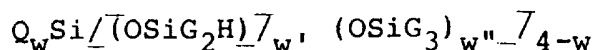
Lisäksi todetaan, ja US-patenttijulkaisu 3 205 283 mainitsee sen, että hartsin MQ liuoksen orgaanisessa liuottimessa seos jonkin dihydroksyloidun diorganopolysiloksaaniöljyn kanssa, jonka viskositeetti on yli 4000 mPa.s 25°C:ssa, päättyy, sen jälkeen kun suurin osa orgaanisesta liuottimesta on poistettu lämmittämällä, vale-hyytelömäiseksi tuotteeksi. Tämä tuote on vaikeasti sisällytettävissä keksinnön mukaisten yhdisteiden muiden ainesosien joukkoon.

Nestemäinen hartsi D) voidaan lisäksi valita niiden hartsien ryhmästä, jotka sisältävät seosta, jonka muodostavat hartsi (i) ja reaktion (2i) tuote, jolloin hartsin (i) painosuhte reaktion (2i) tuotteeseen on välillä 0,2-5, mieluummin välillä 0,3-4,5. Seos, joka on valmistettu yksinkertaisesti sisällyttämällä toista näistä kahdesta ainesosasta toiseen, on homogeeninen ja stabiili, mikä on odottamatonta, kun tiedetään, että rakenteeltaan erilaiset silikonihartsit ovat huonosti yhteensopivia keskenään.

Mieluimmin valitaan rakenteeltaan syklinen polymeeri, joka vastaa kaavaa $[\text{OSi}(\text{CH}_3)\text{H}]_4$ tai kaavaa $[\text{OSi}(\text{CH}_3)\text{H}]_3$.

Rakenteeltaan haaraketjuinen polymeeri E) sisältää vähintään yhden ryhmän, joka vastaa kaavoja $\text{GSiO}_{1,5}$, SiO_2 , $\text{HSiO}_{1,5}$, jolloin muut ryhmät on valittu niiden joukosta, jotka vastaavat kaavoja $\text{G}_3\text{SiO}_{0,5}$, $\text{HG}_2\text{SiO}_{0,5}$, G_2SiO , H(G)SiO ; joissa G edelleen merkitsee samaa kuin edellä.

Polymeeri, jolla on hyvin määriteltä haaraketjuinen rakenne, saattaa vastata keskimääräistä kaavaa:



jossa kaavassa Q edustaa samaa kuin g tai H (G merkitsee edelleen samaa); w on luku 0 tai 1; w' on luku 2, 3 tai 4; w'' on luku 0 tai 1 ja w'+w'' edustaa lukua 3 tai 4; kuitenkin silloin kun w on nolla, w' on luku 3 tai 4; silloin kun w = 1 ja Q edustaa H:tä, w' on luku 2 tai 3; silloin kun w on 1 ja Q edustaa G:tä, w' on luku 3.

Mieluimmin valitaan rakenteeltaan haaraketjuinen polymeeri, joka vastaa kaavaa $\text{CH}_3\text{Si}/\text{OSi}(\text{CH}_3)_2\text{H}/_3$ tai kaavaa $\text{Si}/\text{OSi}(\text{CH}_3)_2\text{H}/_4$.

Mineraali- tai metallitäyteainetta F) käytetään suhteessa 30-90 osaa, mieluimmin 35-85 osaa, 100 osaa kohti vinyyliöljyä A).

Se voidaan valita ryhmistä:

- lujittavista täyteaineista kuten polttamalla tai saostamalla saatu pii
- puolilujittavista tai ei-lujittavista täyteaineista kuten murskattu kvartsi, piimaasta peräisin oleva pii, talkki, kiille, kalsiumkarbonaatti, hehkutettu savi, magnesiumin, titaanin, raudan, sinkin, alumiinin, lyijyn ja kuparin oksidit, harvinaisten maametallien oksidit ja hydroksidit (kuten ceriumhydroksidi, ceriumoksidi), sinkkisilikaatti, bariumsulfaatti, bariumin tai sinkin metafosfaatti, lyijyboraatti, lyijykarbonaatti, sinkkiboraatti, kalsiumboraatti, bariumboraatti ja aluminiumsilikaatti
- metallijauheista, kuten kupari-, rauta-, lyijy-, alumiini- ja sinkkijauheista.

Voidaan käyttää muitakin täyteaineita, kuten hiilimustaa suhteessa 0,02-1 osaa, mieluimmin 0,5-0,9 osaa, 100 osaa kohti vinyyliöljyä A). Hiilimustan, jossa ei ole rikkiä eikä rikki-

johdoksia, läsnäolo tietyissä yhdisteissä tekee mahdolliseksi parantaa varsin paljon vaahtojen tulenkestävyyttä. Tietyissä tapauksissa on mahdollista vielä vahvistaa tulenkestävyyttä liittämällä hiilimusta yhteen ceriumhydroksidin kanssa, jota hydroksidia tällöin käytetään 0,005-4 osaa, mieluummin 0,01-3,5 osaa, 100 osaa kohti vinyyliöljyä A).

Platinakatalysaattoria G) lisätään siinä määrin, että saadaan 0,001-0,05 osaa, mieluummin 0,0015-0,04 osaa platinaa, ilmaisuna metallina, 100 osaa kohti vinyyliöljyä A).

Katalysaattori voidaan kerrostaa inerteille kannattimille, kuten silikageelille, alumiinille, hiilimustalle. Mieluummin käytetään ei-kannatettua katalysaattoria, joka on valittu ryhmästä, johon kuuluvat klooriplatinahappo, sen heksahydratoitu muoto, sen alkalisuolat ja sen kompleksisuolat orgaanisten johdosten kanssa.

Erityisesti suositellaan klooriplatinahapon reaktiotuotteita vinyylipolysiloksaanien, kuten divinyyli-1,3-tetrametyylidi-siloksaanin kanssa, joita on käsitelty tai ei, jollakin alkalisella agenssilla klooriatomien poistamiseksi osaksi tai kokonaan (US-patenttijulkaisut 3 419 593, 3 775 452 ja 3 814 730). Samoin suositellaan klooriplatinahapon reaktiotuotteita alkoholi-lin, eettereiden ja aldehydien kanssa (US-patenttijulkaisu 3 220 972).

Muita tehokkaita katalysaattoreita ovat mm. platinan kelaatit ja platinakloridin kompleksit fosfiinien, fosfiinioksidien, olefiinien kuten etyleenin, propyleenin ja styreenin kanssa (US-patenttijulkaisut 3 159 601 ja 3 552 327).

Keksinnön mukaisten vaahtoavien yhdisteiden valmistus voidaan suorittaa yksinkertaisesti sekoittamalla näitä eri aineosia A), B), C), D), E), F) ja G) missä tahansa lisäysjärjestyksessä, sopivaa laitteistoa käyttäen. On kuitenkin toivottavaa lisätä viimeisenä platinakatalysaattori G) tai vety-organopolysiloksaani-polymeeri E). Näin muodostetut yhdisteet muuttuvat välittömästi vaahdoiksi huoneen lämpötilasta alkaen. Laadultaan

hyvien vaahtojen saamiseksi on kuitenkin välttämätöntä, paitsi lisätä nämä eri aineosat A, B, C, D, E, F ja G edellä määriteltyt määrineen, myös valita sopivasti yhtäältä öljyn D) ja nestemäisen hartsin D) mukanaan tuomien hydroksyyli- radikaalien painosuhde, ja toisaalta vety-organopolysiloksaani-polymeerin E) mukanaan tuomien SiH-radikaalien painosuhde niin, että päädytään siihen, että SiH-radikaalien moolisuhde hydroksyyli- radikaaleihin on välillä 1,2-25, mieluummin välillä 1,5-20.

Näissä olosuhteissa valmistetaan vaahtoja, joissa on pienet ja säännölliset solut ja joiden tilavuuspaino on välillä 180-350 kg/m³, mieluummin välillä 200-290 kg/m³.

Lisäksi on havaittu, että se, että keksinnön mukaisissa koostumuksissa käytetään hartsia i) tai näiden hartsien reaktiotuotetta 2i tai niiden seosta 3i, ei alenna vaahton tiheyttä verrattuna siihen tapaukseen, että käytetään pelkästään hydroksyloitujen öljyjen seosta, tai pelkästään hydroksyloitujen hartsien MQ seosta.

Nämä vaahtot kestävät varsin hyvin liekkiä; kuitenkin, jotta tämä kestävyys saataisiin vielä tehokkaammaksi, pääasiassa sellaisissa käyttötarkoituksissa kuin liekkileikkausaineina, suositellaan valinta tehtäväksi hydroksyloitujen öljyjen C) ja hydroksyloitujen nestemäisten hartsien D) joukosta, sopivat määrät, sopiva molekyylipaino ja sopiva hydroksyloitujen radikaalien painosuhde niin, että seokseen, joka koostuu öljyistä C) ja hartseista D) tulee olemaan enemmän kuin 2,5, mieluummin enemmän kuin 2,9 hydroksyloituja radikaaleja moolia kohti.

Niinpä esimerkiksi, olettaen että käytetään:

- 100 g:ssa hartsia D) (kuten nestemäistä hartsia (i), jonka keskimääräinen molekyylipaino on 4000, hydroksyloitujen radikaalien suhde on 3 %, eli moolia kohti on siis 7 OH-radikaalia
- ja että 100 g:ssa hydroksyloitua öljyä C), jonka keskimääräinen molekyylipaino on 10 000, on 2 OH-radikaalia moolia kohti
- että 50 g:ssa hydroksyloitua öljyä C), jonka keskimääräinen molekyylipaino on 500, on 2 OH-radikaalia moolia kohti,

päädytään seokseen, johon sisältyy näitä kolmea polymeeria, ja jonka keskimääräinen OH-arvo on 2,9 OH-radialia moolia kohti.

Hartsina D) ei enää voida käyttää nestemäistä hartsia (i), vaan reaktiotuotetta (2i), joka on muodostettu niin kuin edellä on mainittu, lähtien hartsista MQ ja hydrolysoidusta öljystä, jonka viskositeetti on 10-4000 mPa.s 25°C:ssa; tässä tapauksessa ohjaututaan, tämän hartsin (2i) suhdeluvun OH/mooli määrittämiseksi, lähtöaineiden ominaisuuksiin, so. hartsin MQ käytettyyn määrään, keskimääräiseen molekyylipainoon, radikaalien OH suhteelliseen määrään ja hydroksyloidun öljyn käytettyyn määrään ja keskimääräiseen molekyylipainoon.

Täten, keksinnön mukaiset yhdisteet, jotka sisältävät ainesosia C) ja D), joiden seoksessa on keskimäärin enemmän kuin 2,5, mieluiten enemmän kuin 2,9, hydroksyyli-radikaaleja moolia kohti, johtavat vaahtoihin, joiden tulenkestävyys on erinomainen.

Tarkemmin sanottuna nämä vaahdot, sen jälkeen kun ne ovat olleet vähintään 3 tuntia alttiina liekille, jonka lämpötila on vähintään 1000°C, ovat ainoastaan osaksi tuhoutuneita, niin että niiden massasta yleensä 20-40 % on käytännöllisesti katsoen koskematonta.

Keksinnön mukaisia koostumuksia voidaan valmistaa, niin kuin edellä on mainittu, yksinkertaisesti sekoittamalla toisiinsa eri ainesosat, jolloin nämä koostumukset muuttuvat välittömästi vaahdoksi. Niiden stabiloimiseksi ja niiden konditionoimiseksi yhtenäisiksi koostumuksiksi on välttämätöntä lisätä jotakin platina-katalyysaattori-inhibiittoria G). Tällaiset inhibiittorit ovat hyvin tunnettuja; erityisesti niistä voidaan mainita amiinit, silatsaanit, oksiimit, etyleeniset ketonit ja vinyylimetyylisyklopolysiloksaanit (US-patenttijulkaisut 3 445 420, 3 989 667).

Inhibiittoria käytetään suhteessa 0,005-5 osaa, mieluiten suhteessa 0,01-3 osaa 100 osaa kohti vinyyliöljyä A).

Inhibiittoria sisältävät koostumukset voivat olla stabiileja useita päiviä huoneen lämpötilassa; vaahtojen aikaansaamiseksi halutulla hetkellä on koostumukset lämmitettävä yli 60°C :n, mieluiten yli 100°C :n, tämä toimintatapa on kuitenkin rajoittava, niin että useimmissa tapauksissa keksinnön mukaiset koostumukset konditionoidaan kahtena komponenttina; inhibiittoria ei käytetä tai sitten sitä lisätään pieni määrä, tarkoituksena säätää vaahtojen muodostumisaikaa.

Jokin näistä komponenteista voi koostua esimerkiksi osasta vinyyliöljyä A), osasta suljettuja öljyjä D), hydroksyloitujen öljyjen C) koko määrästä, nestemäisten hartsiain D) koko määrästä, osasta täyteaineita F), ja katalysaattorin G) koko määrästä.

Toinen komponentti voi koostua jäljellä olevasta osasta vinyyliöljyä A), jäljellä olevasta osasta suljettuja öljyjä B), jäljellä olevasta osasta täyteaineita F), ja vety-organo-polysiloksaanipolymeerin E) koko määrästä.

Sovittelemalla eri ainesosien käyttöön otettuja määriä ja polymeerien viskositeettia järjestetään niin, että saadaan valmistetuksi kaksi komponenttia, joiden viskositeetit eivät ole kovin korkeat, esimerkiksi enintään 20 000 mPa.s 25°C :ssa.

Kuhunkin kahteen komponenttiin sisällytettävien ainesosien käytetyistä määristä ja niiden luonteesta riippuen on mahdollista päätyä suureen lukumäärään liuoksia tätä kahdeksi komponentiksi konditionoimista varten. Kuitenkin suositellaan, että yhteen näistä komponenteista otetaan platinakatalysaattorin G) koko määrä ja toiseen komponenttiin vety-organopolysiloksaanipolymeerin E) koko määrä.

Keksinnön mukaisista koostumuksista saatuja vaahtoja voidaan käyttää kaikilla niillä sovellutusalueilla, joilla vaaditaan tehokasta suojausta tulta vastaan.

Ydinvoimaloissa tehdään reikiä seiniin tai lattioihin sähkökaapeleiden läpivientiä varten; kaapeleiden asentamisen jälkeen

läpivientikohtien alueille jää tilaa, joka on täytettävä; tämän keksinnön mukaiset koostumukset sopivat erinomaisesti tähän käyttöön.

Samoin ne sopivat rakennusten sisäpuolella niiden tyhjien tilojen täyttämiseen, joita esiintyy esimerkiksi kaapeleiden asennuskohdissa, kanavissa ja välipohjissa.

Ne sopivat niiden reikien ja halkeamien tukkimiseen, joita esiintyy betonirakenteissa ja muurauksissa ja katetuissa kanavissa.

Lopuksi ne sopivat niille sovellutusalueille, joilla käytetään taipuisia, keveitä, liekkejä ja vanhenemista kestäviä aineita, kuten elektronisten komponenttien suojauksessa ja puskurien ja tyynyjen valmistuksessa.

Seuraavat esimerkit havainnollistavat keksintöä:

Esimerkit 1 - 6

Vaahtojen valmistamiseen käytetään kahta koostumusta A_1 ja B_1 , joita sekoitetaan painosuhteessa 1/1, käyttöhetkellä. Nämä kaksi koostumusta on muodostettu lähtien ainesosista, jotka on valittu seuraavassa selitettävien joukosta:

- dimetyylipolysiloksaaniöljy, joka kummastakin päästään on suljettu vinyylimetyylisiloksiryhmällä, jonka:

. viskositeetti on 100 000 mPa.s 25°C:ssa; siitä käytetään seuraavassa nimitystä vinyylidimetyyliöljy V 100 000

. jonka viskositeetti on 3500 mPa.s 25°C:ssa ja jota nimitetään nimellä dimetyylivinyyliöljy V 3500

- dimetyylipolysiloksaaniöljy, joka ketjunsa kummastakin päästä on suljettu trimetyylisiloksiryhmällä, ja jonka:

. viskositeetti on 1000 mPa.s 25°C:ssa, siitä käytetään seuraavassa nimitystä dimetyyliöljy V 1000

. jonka viskositeetti on 100 mPa.s 25°C:ssa ja josta seuraavassa käytetään nimitystä dimetyyliöljy V 100

. jonka viskositeetti on 50 mPa.s 25°C:ssa ja josta käytetään nimitystä dimetyyliöljy V 50

- . jonka viskositeetti on 20 mPa.s 25°C:ssa, ja josta seuraavassa käytetään nimitystä dimetyyliöljy V 20
- dimetyylipolysiloksaaniöljy, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu hydroksyyli-radikaalilla, joka on liittynyt päätepiiatomiin ja
- . jonka viskositeetti on 3500 mPa.s 25°C:ssa, $\overline{M}_n$ noin 17 500 ja OH-suhde 0,2 %, siitä käytetään nimeä hydroksyloitu dimetyyliöljy V 3500
- . jonka viskositeetti on 750 mPa.s 25°C:ssa, $\overline{M}_n$ noin 9500 ja OH-suhde 0,35 %, siitä käytetään nimeä hydroksyloitu dimetyyliöljy V 750
- . jonka viskositeetti on 60 mPa.s 25°C:ssa, $\overline{M}_n$ noin 850 ja OH-suhde 4 %, siitä käytetään nimeä hydroksyloitu dimetyyliöljy V 60
- . jonka viskositeetti on 35 mPa.s 25°C:ssa, $\overline{M}_n$ noin 450, ja OH-suhde 9 %, siitä käytetään nimitystä hydroksyloitu dimetyyliöljy V 35
- 60 %:nen liuos MQ-hartsia tolueenissa; tämä hartsi koostuu aiheista $(CH_3)_3SiO_{0,5}$ ja SiO_2 , jotka ovat jakaantuneina moolisuhteissa $(CH_3)_3SiO_{0,5}/SiO_2 = 0,6$; se sisältää 3,4 % OH-radikaaleja, sen $\overline{M}_n$ on suuruusluokkaa 5000 (siinä on näin ollen 10 OH-radikaalia moolia kohti). Siitä käytetään nimitystä MQ-hartsi, jossa on 3,4 % OH-ryhmiä
- liuos, jossa on 60 % MQ-hartsia tolueenissa; tämä hartsi koostuu aiheista $(CH_3)_3SiO_{0,5}$ ja SiO_2 , moolisuhteessa $(CH_3)_3SiO_{0,5}/SiO_2 = 0,75$; se sisältää 1,3 % OH-radikaaleja, sen $\overline{M}_n$ on suuruusluokkaa 6000 (siinä on niin ollen 4,5 OH-radikaalia moolia kohti). Siitä käytetään nimitystä MQ-hartsi, jossa on 1,3 % OH-ryhmiä
- nestemäinen hartsi, joka on valmistettu seuraavasti: tislaukslaitteeseen pannaan 72 osaa liuosta, jossa on, tolueenissa, 60 % MQ-hartsia, jossa 3,4 % OH, ja 57 osaa dimetyyliöljyä V 20, ja lämmitetään tätä yhdistelmää 130°C:ssa ilmakedän paineessa; laite saatetaan sitten 25 mbaarin paineen alaiseksi, siten poistetaan tolueeni ja veden jäännökset. Saadun nestemäisen hartsin, joka on käytännöllisesti katsoen vailla tolueenia, viskositeetti on 750 mPa.s 25°C:ssa; se sisältää 43 % MQ-hartsia ja siitä käytetään nimitystä nestemäinen hartsi, joka on valmistettu 3,4 % OH sisältävästä MQ-hartsista ja dimetyyliöljystä V 20

- nestemäinen hartsi, joka on valmistettu seuraavalla tavalla: tisluslaitteeseen pannaan 68 osaa liuosta, jossa on, tolueenissa, 60 % 3,4 OH sisältävää MQ-hartsia ja 60 osaa vinyloitua dimetyyliöljyä V 3500. Seosta lämmitetään noin 140°C :ssa, ilmakehän paineessa, ja laite saatetaan sitten 35 mbaarin paineeseen: täten poistetaan tolueeni ja veden jäännökset. Jäljelle jää nestemäinen hartsi, jonka viskositeetti on 55 000 mPa.s 25°C :ssa ja joka sisältää 40 % MQ-hartsia; siitä käytetään nimitystä nestemäinen hartsi, joka on muodostettu nestemäisistä MQ-hartseista, jotka sisältävät 3,4 % OH, ja vinyloidusta dimetyyliöljystä V 3500

- nestemäinen hartsi, joka on valmistettu seuraavasti: tisluslaitteeseen pannaan 68 osaa liuosta, jossa on, tolueenissa, 60 % MQ-hartsia, joka sisältää 3,4 % OH, ja 60 osaa hydroksyloitua dimetyyliöljyä V 750. Seosta lämmitetään 140°C :ssa, ilmakehän paineessa, ja laite saatetaan sitten 30 mbaarin paineeseen. Täten poistetaan tolueeni ja vesi. Jäljelle jää nestemäinen hartsi, jonka viskositeetti on 15 000 mPa.s 25°C :ssa ja joka sisältää 40 % MQ-hartsia. Siitä käytetään nimitystä nestemäinen hartsi, joka on muodostettu 3,4 % OH sisältävästä MQ-hartsista ja hydroksyloidusta dimetyyliöljystä V 750

- nestemäinen hartsi, joka on valmistettu seuraavalla menetelmällä:

tisluslaitteeseen viedään 68 osaa liuosta, jossa on, tolueenissa, 60 % hartsia MQ, jossa on 1,3 % OH-radikaaleja ja 60 osaa hydroksyloitua dimetyyliöljyä V 750. Seosta lämmitetään 130°C :ssa alen-
netussa paineessa, joka vakiintuu noin 35 mbaariin. Vesi ja tolueeni poistetaan. Jäljelle jää nestemäinen hartsi, jonka viskositeetti on 16 000 mPa.s 25°C :ssa, ja joka sisältää 40 % MQ-hartsia. Siitä käytetään seuraavassa nimitystä nestemäinen hartsi, joka on muodostettu lähtien MQ-hartsista, jossa on 1,3 % OH, ja hydroksyloidusta dimetyyliöljystä V 750

- nestemäinen hartsi, joka koostuu ryhmistä $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ ja $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$ ja jossa suhde CH_3/Si on 1,3, jossa on 2,5 % OH-radikaalia, jonka viskositeetti on 5500 mPa.s 25°C :ssa ja jonka $\overline{\text{Mn}}$ on 3500 (siinä on näin ollen 5,1 OH-radikaalia moolia kohti). Siitä käytetään nimitystä nestemäinen hartsi, jonka OH-pitoisuus on 2,5 % ja suhde CH_3/Si on 1,3

- lineaarinen metyyllivetysiloksaani-polymeeri, jonka viskositeetti 25°C:ssa on 25 mPa.s ja joka koostuu noin 50 metyyllivetysiloksiryhmästä ja on kummastakin ketjunsa päästä suljettu trimetyyllisiloksiryhmällä. Siitä käytetään nimitystä metyyllivety-polysiloksaanipolymeeri
- jauhettua kvartsia, jonka keskimääräinen hiukkaskoko on 5 μ m. Siitä käytetään nimitystä jauhettu kvartsi
- hiilimustatahnaa; se koostuu 15 %:sta rikitöntä hiilimustaa ja 88 %:sta dimetyyliöljyä V 20. Siitä käytetään nimitystä hiilimusta-tahna
- katalyyttistä liuosta, joka sisältää 0,25 % platinametallia; tämä liuos valmistetaan hämmentämällä huoneen lämpötilassa seosta, joka sisältää 0,6 osaa klooriplatinahappoa, 10 osaa isopropanolia, 55 osaa ksyleeniä ja 6 osaa tetrametyyli-1,1,3,3-divinyyli-1,3-disiloksaania. Siitä käytetään nimitystä 0,25 % platinaa sisältävä katalysaattoriliuos
- metyyllivinyyli-syklopolysiloksaaniseos, joka sisältää 90 % tetrametyyli-1,3,5,7-tetravinyyli-1,3,5,7-syklotetrasiloksaania. Siitä käytetään nimitystä metyyllivinyyli-syklopolysiloksaani.

Mitä tulee vaahtojen valmistukseen ja niiden fysikaalisiin ominaisuuksiin, otetaan huomioon;

- kummankin osan A_1 ja B_1 viskositeetti
- kovettumisaika, so. vaahtojen muodostumisaika laskettuna siitä hetkestä, jolloin osat A_1 ja B_1 sekoitetaan
- vaahtojen tilavuusmassa
- hydroksyyiliradikaalien keskimääräinen lukumäärä moolia kohti (OH/mooli) laskettuna seoksesta, ottaen huomioon kussakin vaahtokaavassa käytettyjen organopolysiloksaani-polymeerien kokonaismäärä.

Nämä hydroksyloidut organopolysiloksaani-polymeerit valitaan ryhmästä, jonka muodostavat hydroksyloidut dimetyyliöljyt V 3500, V 750, V 60, V 35, MQ-hartseista, joissa on 3,4 ja 1,3 OH-ryhmää ja nestemäisestä hartsista, jossa OH-pitoisuus on 2,5 % ja suhde CH_3/Si on 1,3.

Suhteen OH/mooli arvon laskemiseksi katsotaan, että MQ-hartsit,

jotka sisältävät 3,4 ja 1,3 % OH reaktion jälkeen dimetyyliöljyn V 20 tai vinyloidun dimetyyliöljyn V 3500 tai hydroksyloidun dimetyyliöljyn V 750 kanssa, säilyttävät lähtöominaisuutensa; sama koskee näiden hartsiensa kanssa reagoivia öljyjä

- moolisuhdetta SiH/SiOH (josta käytetään nimitystä H/OH), joka perustuu lähtöreagensseihin, so. metyyliivetyypolysiloksaani-polymeeriin ja hydroksyloituihin organopolysiloksaani-polymerisiin

- vaahtojen liekinkestävyyttä.

Tämän kestävyysmäärittämiseksi valmistetaan ensiksi, muottiin puristamalla, vaahtosylinteri, jonka korkeus on 100 mm ja läpimitta 70 mm, ja sitten kun tämä on vanhentunut yhden viikon huoneen ilmassa, se asetetaan pystyyn Meker-kaasupolttimen liekin päälle.

Vaahtosylinterin pohja on 1 cm liekin kartion yläpuolella, jonka lämpötila on 1000°C. Sylinteriä pidetään näissä olosuhteissa 3 tuntia. Sitten tutkitaan vaahtojen tila ja määritetään, mikäli kun sitä esiintyy, vaahtojen sen osan suuruus, joka vielä on jäljellä; samoin havaitaan palaneen osan tila, varsinkin tuhkan käyttäytyminen: haurasta, vain vähän haurasta.

Kaikki nämä tulokset samoin kuin eri kaavojen mukaisten vaahtojen koostumukset A_1 ja B_1 on kerätty seuraavaan taulukkoon. Ne kuusi esimerkkiä, jotka sisältyvät keksinnön puitteisiin, on merkitty E.1, E.2, E.3, E.4, E.5 ja E.6; keksinnön ulkopuoliset neljä vertailuesimerkkiä on merkitty tunnuksilla C_1 , C_2 , C_3 ja C_4 .

	E.1		E.2		E.3		E.4		E.5		E.6		C ₁		C ₂		C ₃		C ₄	
	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁
Vinyloitu dimetyyli- öljy V 100 000	100		100		100		100				100						100		100	
Vinyloitu dimetyyli- öljy V 3500		390		400		500		400		500		390		500		490		265		390
Dimetyyliöljy V 1000			60	300			60	300											60	300
Dimetyyliöljy V 100	60	300			140	230			150	230			140	230			60	320		
Dimetyyliöljy V 50					210				450				585							
Hydroksyloitu di- metyyliöljy V 3500																				
Hydroksyloitu di- metyyliöljy V 750	275		200				275				275						350		500	
Hydroksyloitu di- metyyliöljy V 60					100								100		100					
Hydroksyloitu di- metyyliöljy V 35	23		20				23		40								40		25	
Nestemäinen hartsi, muodostettu lähtien MQ-hartsista, jossa on 3,4% OH ja di- metyyliöljystä V 20																				
Nestemäinen hartsi, muodostettu MQ-hart- sista, jossa on 3,4% OH, ja dimetyyliviny- loidusta öljystä V 3500	375		500				375													
Nestemäinen hartsi, muodostettu lähtien MQ-hartsista, jossa on 3,4% OH, ja hydrok- syloidusta dimetyyli- öljystä V 750																				
Nestemäinen hartsi, muodostettu MQ-hart- sista, jossa on 1,3% OH, ja hydroksyloidus- ta dimetyyliöljystä V 750																				

jatkuu....

(jatkoa)	E.1		E.2		E.3		E.4		E.5		E.6		C ₁		C ₂		C ₃		C ₄	
	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁	A ₁	B ₁
200																				
Nestemäinen hartsi, jossa on 2,5% OH ja jossa suhde CH ₃ /Si on 1,3																				
Metyyli-vety-polysiloksaani-polymeeri	160		160		130		160		160		160		130		160		160		160	
Jauhettu kvartsi	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Hiilimustatähna	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Katalyysaattorioliuos, 11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
jossa on 0,25% Pt																				
Metyylivinyylisyk- lopolysiloksaani, viskositeetti	2400	600	6800	1400	2500	900	3000	1400	10000	3360	3000	600	1800	900	2200	2000	3500	1200	3000	1400
mPa.s 25°C:ssa																				
Kovettumisaika, s ³	90	70			90		90		190		100		90		110		120		70	
Ominaismassa, kg/m ³	270	250			250		270		270		330		240		310		320		280	
OH/mooli	4	8,5			2,9		2,8		2,9		5,6		2		2,7		2		2	
H/mooli	4,6	2			3,2		6,7		6,2		6,2		7,1		5,2		11,9		11,9	
Liekinkestävyys	30%*	30%*	30%*	30%*	30%*	30%*	30%*	30%*	35%*	28%*	25%*	10%*	15%*							

* %-määrä, joka vastaa (vaahdon) palamatta jäänyttä osaa ei-haurasta tuhkaa

** Vaahdo täysin palanutta; tuhka haurasta

- Taulukkoon kerättyjen tulosten mukaan havaitaan, että esimerkkien E.1 - E.5 vaahdot kestävät huomattavan hyvin. Esimerkin E.6 vaahdolla on hiukan heikompi kestävyys, tämä vaahto on peräisin samasta yhdisteestä kuin esimerkin E.1, paitsi että siinä ei ole käytetty hydroksyloitua dimetyyliöljyä 35; tämän viskositeetiltaan alhaisen öljyn puuttuminen häiritsee jossakin määrin soluuntumista. Vaahdon rakenne on karkeampi ja tiheys suurempi.
- Niin kuin jo on viitattu, esimerkit C_1 - C_4 on esitetty vertailumielessä.

Esimerkissä C_1 käytetty koostumus eroaa esimerkeissä E.1 - E.6 käytetystä sikäli, että siitä puuttuu nestemäinen hartsi; se sisältää kuitenkin dimetyyliöljyä V 50 ja hydroksyloitua dimetyyliöljyä V 60, koska se ei sisällä muita kuin rakenteeltaan lineaarisia hydroksyloituja organopolysiloksaani-polymeereja, sen OH-luku moolia kohti on 2.

Se johtaa vaahtoon, jonka liekinvastustuskyky on huonompi kuin esimerkeissä E.1 - E.6 esitettyjen vaahtojen. Tämä vähemmän hyvä vastustuskyky, joka johtuu taulukossa esitetyistä syistä, tulee vielä selvemmin esiin seuraavasta kokeesta, jossa käytännöllisesti katsoen toistetaan ne huonontavat olosuhteet, joille tulen sammutuselimet ovat alttiina teollisuussuorituksissa, tulipalon aikana.

Säiliöön, joka koostuu suuntaissärmiön muotoisesta, hitsattua terästä olevasta kehyksestä, jonka mitat ovat 400 x 400 x 250 mm, pannaan vaahtokappale, jolla on olennaisesti samat mitat; tämä kappale on peräisin esimerkin E.1 vaahtoavasta koostumuksesta.

Säiliö asetetaan vaakasuorasti uunille tämän kannen sijasta; tässä asennossa uunin poltin on kohtisuorassa vaahtoharkon kah-ta yhdensuuntaista isoa pintaa vasten, ja sen liekin kartio, jonka lämpötila on 1100°C , on 1 cm:n päässä siitä isosta pinnasta, joka on uuniin päin.

Esimerkin E.1 vaahto kestää lämmityskoetta 180 min. Tämän keston päättyessä vaahto on hiiltynyttä noin 180 mm paksuudelta, vaahton muu osa on säilyttänyt notkeutensa ja alkuperäiset ominaisuutensa.

Tämä koe toistetaan korvaten esimerkin E.1 vaahto vertailuesimerkin C₁ vaahdolla. 150 min lämmityksen jälkeen vaahto on hiiltynyttä koko paksuudeltaan; näin ollen se ei tyydytä sitä vaatimusta, että sen on kestettävä liekkiä 3 tuntia.

Vertailuesimerkissä C₂ valmistettu koostumus johtaa vaahtoon, joka kestää polttoa hyvin huonosti. Tämä johtuu kahdesta tekijästä:

(1) siitä, että käytetään nestemäistä hartsia, joka on valmistettu kuumentamalla MQ-hartsia, jossa on 3,4 % OH, dimetyyliöljyn V 20 kanssa; tämä öljy on vähän tai ei lainkaan reaktiivista MQ-hartsiin nähden.

(2) siitä, että puuttuu sopiva määrä tyyppiä V 1000, V 100 tai V 50 olevaa dimetyyliöljyä, koska se määrä dimetyyliöljyä V 20, joka johtuu nestemäisen hartsin käyttämisestä, on selvästi vaahtotun alarajan alapuolella.

- Vertailuesimerkissä C₃ valmistettu koostumus johtaa paremman laatuiseen vaahtoon kuin esimerkissä C₂ valmistetusta koostumuksesta saatu. Tällä vaahdolla on kuitenkin vielä huono tulenkestävyys; pääsyy tähän puutteeseen on sellaisen nestemäisen hartsin käyttö, joka on valmistettu lämmittämällä MQ-hartsia, jossa on 3,4 % OH, vinyloidun dimetyyliöljyn V 3500 kanssa (tätä öljyä voidaan pitää heikosti reaktiivisena MQ-hartsiin nähden).

- Vertailuesimerkissä C₄ valmistettu koostumus sisältää olenaisesti esimerkin E.2 koostumuksen ainesosat; kuitenkin se ei sisällä nestemäistä hartsia, joka on muodostettu lähtien 3,4 % OH sisältävästä MQ-hartsista ja hydroksyoidusta dimetyyliöljystä V 750; tästä koostumuksesta saadulla vaahdolla on tuskin keskinkertainen tulenkestävyys.

Mitä tulee esimerkkien E.1 ja E.6 koostumuksista ja vertailu-

esimerkkien C.1 - C4 koostumuksista saatujen vaahtojen ominaismassojen arvoon, todetaan, että nestemäisten hartsien läsnäolo tai poissaolo koostumuksissa ei merkitsevästi vaikuta tähän arvoon; näin ollen esimerkkien C₁ ja C₄ koostumukset, jotka ovat vailla nestemäistä hartsia, johtavat vaahtoihin, joilla on tilavuusmassa yksikköinä kg/m³ ilmaistuna 240 ja 280, jotka arvot ovat lähellä niiden vaahtojen vastaavia arvoja, jotka on saatu esimerkkien E.1 - E.5 koostumuksista.

Patenttivaatimukset

1. Organopolysiloksaanikoostumukset, jotka ovat muutettavissa liekinkestäviksi vaahdoiksi, tunnetut siitä, että ne sisältävät:

A) 100 osaa diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu vinyylidiorganosiloksiryhmällä, jonka piiatomiin sitoutuneet orgaaniset radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, n-propyyli-, vinyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyli-radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 100-250 000 mPa.s 25°C:ssa,

B) 50-100 osaa jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu triorganosiloksiryhmällä, jonka piiatomiin sitoutuneet orgaaniset radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyli-radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 10-5 000 mPa.s 25°C:ssa,

C) 25-180 osaa jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu jollakin hydroksyyli-radikaalilla, jonka piiatomeihin sidotut orgaaniset radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyli-radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 5-10 000 mPa.s 25°C:ssa,

D) 10-150 osaa jotakin nestemäistä hartsia, joka on valittu ryhmästä, jonka muodostavat:

(i) hartsi, joka sisältää kaavojen $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ ja $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$ mukaisia ryhmiä, joissa suhde CH_3/Si on välillä 1,1-1,6 ja jotka sisältävät painon mukaan 1-6 % hydroksyyli-radikaaleja, jotka ovat sitoutuneet piiatomeihin, ja jonka viskositeetti on 1 500-20 000 mPa.s 25°C:ssa,

(2i) reaktiotuote, joka on valmistettu

- lähtien jonkin silikonihartsin liuoksesta jossakin orgaanisessa liuottimessa, joka hartsi sisältää kaavojen

$(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}$ ja SiO_2 mukaisia ryhmiä moolisuhteessa

$(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}/\text{SiO}_2 = 0,4-1,2$, joissa on 0,6-5,5 mooli-% piiatomeihin liittyneitä hydroksyyli-radikaaleja, sekä jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu päätepii-atomiin liittyneellä hydroksyyli-radikaalilla, jonka orgaaniset, piiatomiin liittyneet radikaalit on

valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluori-propyyli- radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 10-4000 mPa.s 25°C:ssa,

- lämmittämällä kahden reagenssin seosta, jossa silikoni-hartsin ja diorganopolysiloksaaniöljyn painosuhde on 0,1-1,0 lämpötilassa, joka on yli 80°C sen ajan, joka on tarpeen orgaanisen liuottimen poistamiseen,

(3i) hartsin (i) seosta reaktion (2i) tuotteen kanssa, jossa seoksessa hartsin (i) painosuhde reaktiotuotteeseen (2i) on välillä 0,2-5,

E) 10-40 osaa jotakin nestemäistä organovetypolysiloksaani-polymeria, jossa on vähintään 3 SiH moolia kohti

F) 30-90 osaa jotakin mineraali- ja/tai metallitäyteainetta

G) 0,001-0,05 osaa platinametallia jonkin orgaanisen johdannaisen ja/tai platinamineraalin muodossa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukaiset koostumukset, tunnetut siitä, että öljyjen C) ja hartsien D) seoksessa on enemmän kuin 2,5 hydroksyyli- radikaalia moolia kohti.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukaiset koostumukset, tunnetut siitä, että polymerin E) siihen tuomien SiH-radikaalien moolisuhde öljyjen C) ja hartsien D) siihen tuomiin hydroksyyli- radikaaleihin on 1,2:sta 25:een.

4. Minkä tahansa edellisistä patenttivaatimuksista mukaiset koostumukset, tunnetut siitä, että öljy B koostuu öljyn, jonka viskositeetti on 15-100 mPa.s 25°C:ssa ja öljyn, jonka viskositeetti on 100-2 500 mPa.s 25°C:ssa, seoksesta.

5. Minkä tahansa edellisistä patenttivaatimuksista mukaiset koostumukset, tunnetut siitä, että öljy C koostuu öljyn, jonka viskositeetti on välillä 5-150 mPa.s 25°C:ssa ja öljyn, jonka viskositeetti on 300-8 000 mPa.s 25°C:ssa, seoksesta.

6. Minkä tahansa edellisistä patenttivaatimuksista mukaiset koostumukset, tunnetut siitä, että hartseissa (1) on vähintään 2,9 hydroksyylliradikaalia moolia kohti.

7. Minkä tahansa edellisistä patenttivaatimuksista mukaiset koostumukset, tunnetut siitä, että reaktiotuote (21) on valmistettu lähtien MQ-hartsista, jonka moolisuhde $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}/\text{SiO}_2$ on välillä 0,5-1,1 ja että sen painon mukaan ilmaistu hydroksyylliradikaalipitoisuus on välillä 0,8-5,0 %.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukaiset koostumukset, tunnetut siitä, että MQ-hartsissa on vähintään 2,8 hydroksyylliradikaalia moolia kohti.

9. Minkä tahansa edellisistä patenttivaatimuksista mukaiset yksikomponenttiset koostumukset, tunnetut siitä, että ne lisäksi sisältävät 0,005-5 osaa jotakin inhibiittoria platinakatalysaattorille G) 100 osaa kohti vinyloitua öljyä A).

10. Minkä tahansa patenttivaatimuksista 1-8 mukaiset koostumukset, tunnetut siitä, että ne esitetään ennen niiden käyttöä kahtena komponenttina.

11. Menetelmä liekinkestäviksi vaahdoiksi muunnettavissa olevien organopolysiloksaanikoostumusten valmistamiseksi, tunnettu siitä, että ne valmistetaan sekoittamalla:

A) 100 osaa jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu jollakin vinyylidioranosiloksiryhmällä, jonka piiatomeihin liittyneet orgaaniset radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, n-propyyli-, vinyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyliradikaaleista, joiden viskositeetti on 100-25 000 mPa.s 25°C:ssa,

B) 50-100 osaa jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu triorganosiloksiryhmällä, jonka piiatomeihin sitoutuneet orgaaniset radikaalit on valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluoripropyyliradikaalien joukosta, joiden viskositeetti on 10-5000 mPa.s 25°C:ssa,

C) 25-180 osaa jotakin diorganopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päästä on suljettu hydroksyyli-
radikaalilla, jonka pilaatomeihin liittyneet orgaaniset radikaalit
on valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluori-
propyyli-
radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on
5-10 000 mPa.s 25°C:ssa,

D) 10-150 osaa jotakin nestemäistä hartsia, joka on valittu
ryhmästä, jonka muodostavat:

(1) hartsi, joka sisältää kaavojen $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ ja $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$ mu-
kaisia ryhmiä, joiden suhde CH_3/Si on välillä on 1,1-1,6 ja
joiden pilaatomeihin sidottujen hydroksyyli-
radikaalien pitoi-
suus painon mukaan 1-6 % ja viskositeetti on 1 500-20 000
mPa.s 25°C:ssa,

(2i) reaktiotuote, joka on valmistettu

- lähtien jonkin silikoni-
hartsin liuoksesta jossakin orgaa-
nisessa liuottimessa, joka hartsi sisältää kaavojen

$(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}$ ja SiO_2 mukaisia ryhmiä, joiden moolisuhde

$(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}/\text{SiO}_2$ on 0,4-1,2, joissa on 0,6-5,5 mooli-% pii-
atomeihin liittyneitä hydroksyyli-
radikaaleja ja jotakin di-
organopolysiloksaaniöljyä, joka ketjunsä kummastakin päässä
on suljettu päätepiilaatomiin liittyneellä hydroksyyli-
radikaalilla, jonka pilaatomeihin liittyneet orgaaniset radikaalit
on valittu metyyli-, etyyli-, fenyyli- ja 3,3,3-trifluori-
propyyli-
radikaalien joukosta, joiden viskositeetti on
10-4 000 mPa.s 25°C:ssa,

- ja lämmittämällä näiden kahden reagenssin seosta, jossa
painosuhte silikoni-
hartsin/diorganopolysiloksaaniöljy on vä-
lillä 0,1-1,0, yli 80°C lämpötilassa ajan, joka on tarpeen
orgaanisen liuottimen (3i) poistamiseksi hartsista (1) reak-
tiotuotteen (2i) kanssa, hartsin (1) painosuhteen reaktio-
tuotteeseen (2i) ollessa 0,2-5,

E) 10-40 osaa nestemäistä organovetypolysiloksaanipolymee-
ria, joka sisältää vähintään 3 SiH moolia kohti,

F) 30-90 osaa jotakin mineraalista ja/tai metallista täyte-
ainetta,

G) 0,001-0,05 osaa platinametallia jonkin sen orgaanisen
johdoksen ja/tai platinamineraalin muodossa.

Patentkrav

1. Organopolysiloxankompositioner som kan omvandlas till skum med beständighet mot förbränning, kännetecknade av att de omfattar:

A) 100 delar av en diorganopolysiloxanolja, blockerad i varje ände av kedjan genom en vinyldiorganosiloxigrupp, vars organiska grupper som är bundna till kiselatomer är valda bland metyl, etyl, n-propyl, vinyl, fenyl och 3,3,3-trifluoropropyl, med viskositeten 100 till 250 000 mPa.s vid 25°C.,

B) 50 till 100 delar av en diorganopolysiloxanolja blockerad i varje ände av kedjan genom en triorganosiloxigrupp vars organiska grupper som är bundna till kiselatomer kan väljas bland metyl, etyl, fenyl och 3,3,3-trifluoropropyl, med viskositeten 10 till 5 000 mPa.s vid 25°C,

C) 25 till 180 delar av en diorganopolysiloxanolja blockerad i varje ände av kedjan genom en hydroxylgrupp, vars organiska grupper som är bundna till kiselatomer kan väljas bland metyl, etyl, fenyl och 3,3,3-trifluoropropyl, med viskositeten 5 till 10 000 mPa.s vid 25°C,

D) 10 till 150 delar av ett flytande harts valt ur den grupp som utgöres av:

(1) ett harts med grupper med formlerna $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ och $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$ med ett förhållande CH_3/Si av 1,1 till 1,6, med en vikt halt av 1 till 6 % hydroxylgrupper bundna till kiselatomer, med viskositeten 1 500 till 20 000 mPa.s vid 25°C,

(2i) en reaktionsprodukt framställd

- av en lösning, i ett organiskt lösningsmedel, av ett silikonharts med grupper med formeln $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}$ och SiO_2 varimolförhållandet $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}/\text{SiO}_2$ är 0,4 till 1,2, med 0,6 till 5,5 mol-% hydroxylgrupper bundna till kiselatomer och en diorganopolysiloxanolja blockerad i varje ände av kedjan genom en hydroxylgrupp bunden till den terminala kiselatomen, vars organiska grupper som är bundna till kiselatomer, är vald bland metyl, etyl, fenyl och 3,3,3-trifluoropropyl, med viskositeten 10 till 4 000 mPa.s vid 25°C,

- genom upphettning av en blandning av två reaktionskomponenter, varvid vikt förhållandet silikonharts/diorganopoly-

siloxanolja är 0,1 till 1,0 vid en temperatur högre än 80°C under den tid som krävs för att avlägsna det organiska lösningsmedlet

(3i) en blandning av hartset (i) och reaktionsprodukten (2i), varvid viktförhållandet harts (i)/reaktionsprodukt (2i) är 0,2 till 5,

E) 10 till 40 delar av en flytande organopolysiloxanpolymer med minst 3 SiH per mol

F) 30 till 90 delar av ett mineraliskt och/eller metalliskt fyllmedel

G) 0,001 till 0,05 delar platinametall i form av ett organiskt derivat och/eller ett platinamineral.

2. Kompositioner enligt patentkravet 1, **kännetecknade** av att blandningen av oljor C) och hartser D) uppvisar mer än 2,5 hydroxylgrupper per mol.

3. Kompositioner enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknade** av att molförhållandet mellan SiH-grupper på polymeren E) och hydroxylgrupper på oljorna C) och hartserna D) är från 1,2 till 25.

4. Kompositioner enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknade** av att oljan B bildas av en blandning av en olja av en viskositet av 15 till 100 mPa.s vid 25°C och en olja med en viskositet av 100 till 2 500 mPa.s vid 25°C.

5. Kompositioner enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknade** av att oljan C bildas av en blandning av en olja med viskositeten av 5 till 150 mPa.s vid 25°C och en olja med viskositeten 300 till 8000 mPa.s vid 25°C.

6. Kompositioner enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknade** av att hartsen (i) uppvisar minst 2,9 hydroxylgrupper per mol.

7. Kompositioner enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknade** av att reaktionsprodukten 2i framställes

av ett harts MQ med ett molförhållande $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}/\text{SiO}_2$ av 0,5 till 1,1 och med en vikthalt hydroxylgrupper av 0,8 till 5,0 %.

8. Kompositioner enligt patentkravet 7, **kännetecknade** av att hartset MQ uppvisar minst 2,8 hydroxylgrupper per mol.

9. Enkomponentkompositioner enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknade** av att de dessutom omfattar från 0,005 till 5 delar av en inhibitor för platinakatalysatorn G) per 100 delar vinylerad olja A).

10. Kompositioner enligt något av patentkraven 1 till 8, **kännetecknade** av att de föreligger i två komponenter före användningen.

11. Förfarande för framställning av organopolysiloxankompositioner som kan omvandlas till skum med beständighet mot förbränning, **kännetecknat** av att de framställes genom blandning av:

A) 100 delar av en diorganopolysiloxanolja, blockerad i varje ände av kedjan genom en vinyldiorganosiloxigrupp, vari de organiska grupper som är bundna till kiselatomerna kan väljas bland metyl, etyl, n-propyl, vinyl, fenyl och 3,3,3-trifluoropropyl, med viskositeten 100 till 25 000 mPa.s vid 25°C.,

B) 50 till 100 delar av en diorganopolysiloxanolja blockerad i varje ände av kedjan genom en triorganosiloxigrupp vars organiska grupper som är bundna till kiselatomer kan väljas bland metyl, etyl, fenyl och 3,3,3-trifluoropropyl, med viskositeten 10 till 5 000 mPa.s vid 25°C,

C) 25 till 180 delar av en diorganopolysiloxanolja blockerad i varje ände av kedjan genom en hydroxylgrupp, vari de organiska grupper som är bundna till kiselatomer kan väljas bland metyl, etyl, fenyl och 3,3,3-trifluoropropyl, med viskositeten 5 till 10 000 mPa.s vid 25°C,

D) 10 till 150 delar av ett flytande harts valt ur den grupp som utgöres av:

- (1) ett harts med grupper med formlerna $\text{CH}_3\text{SiO}_{1,5}$ och $(\text{CH}_3)_2\text{SiO}$ med förhållandet CH_3/Si av 1,1 till 1,6, med en viktmängd av 1 till 6 % hydroxylgrupper bundna till kiselatomer, med viskositeten 1 500 till 20 000 mPa.s vid 25°C,
- (2i) en reaktionsprodukt framställd
- av en lösning, i ett organiskt lösningsmedel, av ett silikonharts med grupper med formeln $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}$ och SiO_2 varvid molförhållandet $(\text{CH}_3)_3\text{SiO}_{0,5}/\text{SiO}_2$ är 0,4 till 1,2, med 0,6 till 5,5 mol-% hydroxylgrupper bundna till kiselatomer och av en diorganopolysiloxanolja blockerad i varje ände av kedjan genom en hydroxylgrupp bunden till den terminala kiselatomen, varvid de organiska grupper som är bundna till kiselatomerna kan väljas bland metyl-, etyl-, fenyl- och 3,3,3,-trifluorpropyl, med viskositeten 10 till 4000 mPa.s vid 25°C,
 - genom upphettning av en blandning av två reaktionskomponenter, varvid viktförhållandet silikonharts/diorganopolysiloxanolja är 0,1 till 1,0 vid en temperatur högre än 80°C under den tid som krävs för att avlägsna det organiska lösningsmedlet
- (3i) en blandning av hartset (1) och reaktionsprodukten (2i), varvid viktförhållandet harts (1)/reaktionsprodukt (2i) är 0,2 till 5,
- E) 10 till 40 delar av en flytande organohydrogenpolysiloxanpolymer med minst 3 SiH per mol
- F) 30 till 90 delar av ett mineraliskt och/eller metalliskt fyllmedel
- G) 0,001 till 0,05 delar platinametall i form av ett organiskt derivat och/eller ett platinamineral.