



F1000099122B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

99122

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 10 1997

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6

C 08G 18/63, 18/48, C 08F 283/06,
C 08L 71/02 // (C 08G 18/63, 101:00)

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	893362
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	11.07.89
(24) Alkupäivä - Löpdag	11.07.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	13.01.90
(44) Nähtävöksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.06.97
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
12.07.88 US 217645 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Union Carbide Chemicals and Plastics Company Inc., New York, Old Ridgebury Road,
Danbury, CT 06817, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Hager, Stanley Lee, 5310 Edgebrook Road, Crosslanes, WV 25313, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Borenius & Co Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Polymeeripolyolit ja niiden käyttö polyuretaanivaahtojen valmistuksessa
Polymerpolyoler och deras användning vid framställning av polyuretanskum

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US A 4111865 (C 08G 18/14)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu polymeeripolyolikoostumukseen, jotka ovat käyttökelpoisia joustavien polyuretaanivaahtojen valmistuksessa. Polymeeripolyolikoostumukset ovat muodostuneet (1) korkeafunktionaalista polyolista, (2) polyoksietyleenipitoisuudeltaan korkeasta lisäpolyalkyleenioksidista ja (3) stabiilisti dispergoidusta polymeeristä. Jälkimmäinen komponentti on muodostettu alhaisen molekyylipainon yhdisteiden in situ -polymeroinnilla polymeeripolyolikoostumusta valmistettaessa käytetyissä komponenteissa (1) ja/tai (2). Polymeeripolyolikoostumukset antavat stabiilin ja kutistumattoman, vapaasti nousevan vaahdon korkeilla vesipitoisuuksilla ja leveämmällä silloittaja- ja indeksialueella, mikä sallii korotetun tiheys- ja kuormitusvapauden verrattuna kaupallisiin suuren kimmoisuuden omaaviin polymeeripolyoleihin. Keksintöön kuuluu myös menetelmä koostumusten käyttämiseksi sekä niistä valmistetut vaahdot ja tuotteet.

Uppfinningen avser polymerpolyolsammansättningar som är användbara vid framställning av flexibelt polyuretanskum. Polymerpolyolsammansättningarna består av (1) en högfunktionell polyol, (2) en ytterligare polyalkylenoxid med en hög halt av polyoksietylen och (3) en stabilt dispergerad polymer. Den sistnämnda komponenten har bildats genom in situ polymerisation av föreningar med låg molekylvikt inom komponenterna (1) och/eller (2) som använts för att framställa polymerpolyolsammansättningen. Polymerpolyolsammansättningarna åstadkommer stabila och krympfria, fritt stigande skum vid höga vattenhalter och över ett brett område av tvärbindande ämne och index, vilket möjliggör en ökad frihet i fråga om densitet och belastning jämfört med kommersiella ytterst elastiska polymerpolyoler. I uppfinningen ingår även ett förfarande för användning av sammansättningarna samt skum och produkter framställda av dessa.

Polymeeripolyolit ja niiden käyttö polyuretaanivaahtojen valmistuksessa.

Polymerpolyoler och deras användning vid framställning av polyuretanskum.

Tämä keksintö kohdistuu yleensä tiettyihin uusiin polymeeripolyoleihin ja niiden käyttöön joustavien polyuretaanivaahtojen valmistuksessa. Eräässä muodossaan tämä keksintö kohdistuu myös monikomponenttisiin polymeeripolyoleihin joustavien polyuretaanivaahtojen valmistamiseksi, joissa mainitut polymeeripolyolit muodostuvat korkeafunktionaalista polyolista, lisäpolyalkyleenioksidista, jonka poly(oksietylenei)pitoisuus on korkea, sekä stabiilista dispergoidusta polymeeristä. Lisänäkökohtana keksintö kohdistuu polymeeripolyolien käyttöön vaahtojen valmistuksessa, jotka suovat lisätyn liikkumisvapauden formulointikomponenttien vaihtelemiseksi. Keksintö kohdistuu myös vaahtoihin ja vaahdotettuihin tuotteisiin, jotka on valmistettu näitä polymeeripolyoleja sisältävistä formulaatioista.

Polyuretaanivaahtoja käytetään laajasti suuren joukon tuotteita valmistuksessa ja, riippuen loppukäytöstä, ne voidaan räätälöidä sopimaan määrättyyn sovellutukseen ja haluttuihin fysikaalisiin ominaisuuksiin. Esimerkiksi suuren kimmoisuuden (engl. high resilience) (HR) vaahtoa käytetään laajasti huonekaluissa, patjoissa, autoissa ja lukuisissa muissa sovellutuksissa. Sen erottaa tavanomaisesta vaahdosta sen suurempi mukavuus tai kannatuskerroin (engl. support factor) sekä suurempi kimmoisuus. Ominaiset suuntaviivat HR-vaahtojen määrittämiseksi on esitetty ASTM-menetelmässä D3770; kuitenkin käytännössä paljon laajempi vaahtojen luokka selitetään tällä nimistöllä,

ja tämän keksinnön on tarkoitettu käsittävän tämän laajemman luokituksen.

Suuren kimmoisuuden omaavat levymäiset (engl. slabstock) vaah-toformulaatiot, joita käytetään kaupallisesti, sisältävät tyy-pillisesti (1) polymeeripolyolin, joka koostuu polymeeristä, joka on stabiilisti dispergoitunut reaktiivisessa etyleenioksi-dipäätteisessä polyolissa, jossa on enemmän kuin 50 % primää-risiä hydroksyyliiryhmiä; (2) vedestä; (3) alhaisen molekyyli-painon silloitus-/täyteaineesta, tavallisesti dietanoliामी-nista; (4) polyeetteri-silikonikopolymeeria olevasta stabili-saattorista; (5) amiini- ja tinakatalyyteistä; (6) tolueenidi-isosyanaatista ja sekalaisista muista lisäaineista, kuten täyteaineista, palonestoaineista, paisutusaineista ja vastaa-vanlaisista.

Muovattu suuren kimmoisuuden omaava vahto voidaan tavallises-ti valmistaa suurikimmoisista levymäisistä systeemeistä vaih-telemalla katalyyttikoostumuksia; levymäisen vaahdon ollessa tavallisesti valmistettu merkittävästi suuremmalla määrällä tinakatalyyttiä kuin tavoiteltua muovatun vaahdon prosessoimi-seksi. Levymäinen vahto valmistetaan melkein yksinomaan tolu-eenidi-isosyanaatti-isomeerisekoituksilla, kun sen sijaan muo-vattuun vahtoon joskus käytetään polymeerisen metyleenidi-iso-syanaatin ja tolueenidi-isosyanaatin sekoituksia.

Tyypilliset täyttämättömät ja vesipaisutetut (engl. water-blown) suuren kimmoisuuden levymäiset kaupallisesti valmiste-tut vaahdot vaihtelevat noin 1,8...3,5 naulaa/kuutiojalka (pcf) (n. 28,8...56,1 kg/m³), kun taas ne, jotka sisältävät fysikaalisia paisutusaineita, ovat yleensä vähemmän kuin 1,8 pcf (n. 28,8 kg/m³). Kuormitukset (25 % IFD:t) vaihtelevat noin 20...80 naulasta/50 neliötuumaa (n. 28,1x10⁻³... 112,5x10⁻³ kg/cm²) vesipaisutetuille vaahdoille 7...20 nau-laan/50 neliötuumaa (n. 9,8x10⁻³...28,1x10⁻³ kg/cm²) vaahdoil-le, jotka sisältävät fysikaalisia paisutusaineita, kuten kloori-fluorihiiilivetyjä. Ennen tätä keksintöä alhaisen tiheyden

(pienempi kuin noin 1,8 pcf, n. 28,8 kg/m³) ja/tai alhaisen kuormituksen (pienempi kuin 20 naulaa/50 neliötuumaa, n. 28,1x10⁻³ kg/cm²) omaavien HR-levykappalelaatujen tuotanto ilman fysikaalisia paisutusaineita oli rajoittunut johtuen vähäisestä tai olemattomasta prosessointivapaudesta näiden laatujen valmistuksessa tarvittavien formulaatioiden suhteen.

Kaupallisen HR-slabstockvaahdon prosessointivapaudelle on tavallisesti tunnusomaista dietanoliamiini- (DEOA) sekä indeksialueet, jotka tuottavat hyväksyttävän prosessoinnin. Laaja alue on toivottu ei ainoastaan prosessoinnin vaan myös laatu- joustavuuden vuoksi, koska kuormitus alenee kun DEOA-taso nousee ja indeksi laskee. Alemmalle DEOA-rajalle on tunnusomaista liiallinen kokoonpainuminen tai luhistuminen, kun taas ylemmällä rajalla vaahto osoittaa kutistuvuutta (liiallista tiiveyttä). Tyypillisellä kaupallisella polymeeripolyolilla DEOA-vapaus riippuu sellaisista tekijöistä kuten isosyanaatti-indeksi, vesimäärä, katalyyttityypit/-määrät, pinta-aktiivinen aine ja koneparametrit. Yleensä tulee vaikeaksi löytää DEOA-taso, joka tuottaa stabiilin ja kutistumattoman vaahton vesitasoilla suurempi kuin noin 3,2 ja/tai indekseillä yli 115 ja alle 100. Tämä johtaa heikkolaatuisempaan tuotantoon ja kasva- viin valmistuskustannuksiin.

Vaikka patenttikirjallisuudessa on selostettu suuri joukko menetelmiä ja polyuretaaniformulaatioita, tähän päivään mennessä yksikään ei ole selostanut eikä opettanut tämän keksin- nön mukaisia polymeeripolyolikoostumuksia ja formulaatioita.

US-patenttijulkaisussa 4 111 865 on selostettu polymeeripoly- olien, joissa polyolit sisältävät 3...10 % etyleenioksidia, ekvivalenttipainon olevan suurempi kuin 1250 ja keskimääräisen funktionaalisuuden suurempi kuin 3,2, ja niiden osoitetaan tuottavan joustavia vaahtoja parannetulla staattisella väsy- mis- ja kosteusherkkyydellä. Näillä koostumuksilla valmistetut vapaastinousevat vaahtot olivat kuitenkin tiiviitä ja osoitti- vat kutistuvuutta.

US-patenttijulkaisu 3 857 800 ja GB-patenttijulkaisu 1 339 442 selostavat poly(oksietylenei)pitoisuudeltaan suuren lisäpolyolin käytön yhdessä polyoksietyleenipäätetyn oksipropyleenipolyolin kanssa, missä lisäpolyoli avustaa vaahtosolujen avautumisessa kutistumisen välttämiseksi. On annettu esimerkkejä, joissa käytettiin silloitusainetta, mutta polymeeripolyolien käyttöön liittyvää selitystä ei ole osoitettu. Kaikki kaupallisesti käyttökelpoiset systeemit suuren kimmoisuuden omaavan vaahton valmistamiseksi perustuvat polymeeripolyoleihin; kun taas stabiilisti dispergoitu polymeerikomponentti saa aikaan kutistumiskestävyyden. Polymeeripolyolin poisjättäminen HR-vahtoformulaatioista käyttämällä katalyyttiyhdistelmiä, jotka tuottavat kaupallisesti hyväksyttäviä kovettumisnopeuksia, sekä silikonia sisältäviä pinta-aktiivisia aineita, jotka tuottavat hyväksyttävän solurakenteen, johtavat ankaraan kutistumiseen, vaikka käytettäisiin poly(oksietylenei)pitoisuudeltaan suurta lisäpolyolia. Mainitun patenttijulkaisun esimerkeissä käytetyt katalyytit ja stabilisaattoriyhdistelmät eivät antaisi kaupallisesti elinvoimaisia systeemejä joustavan polyuretaanivaahdon valmistamiseksi. Prosessointi- ja formulointijoustavuus olisivat erittäin rajoitetut.

Lukuisissa muissa patenttijulkaisuissa, sekä kotimaisissa että ulkomaisissa, selitetään ja esitetään vaatimuksia erilaisista polyolisekoituksista, mutta suurimmaksi osaksi, missään ei käytetä polymeeripolyoleja ja/tai ne muuten eroavat formulaation koostumukselta siten, ettei aikaansaada toivottuja joustavia HR-vaahtoja, joilla on parannetut prosessointiedut. Katso esimerkiksi JP-patenttijulkaisut SHO 57-133112; SHO 57-195113; SHO 57-195725; ja SHO 59-100125; US-patenttijulkaisu 4 544 678; GB-patenttijulkaisu 1 480 972; US-patenttijulkaisu 4 690 955, ja vastaavanlaiset.

Siten, ennen tätä keksintöä suuren kimmoisuuden vaahtoformulaatioita, joilla on toivottu vapaus formulointikomponenttien muuttamiseksi vaikuttamatta haitallisesti prosessointiin ja

haluttuihin fysikaalisiin ominaisuuksiin, ei ollut helposti saatavilla. Nykyiset HR-slabstockysteemit tulevat riittämättöiksi prosessoinnissa, kun vesitaso formulaatiossa kasvaa alhaisemman tiheyden omaavien vaahtojen valmistamiseksi; ja/tai kun silloittajataso kasvaa tai alenee tämän hetkisten rajojen ulkopuolelle; ja/tai kun indeksi suurenee tai pienenee nykyisten rajojen ulkopuolelle. Nämä rajoitukset rajoittavat vaahtolaatujen alueen (se on tiheys ja kuormitus), joka voidaan valmistaa, ja rajoittavat markkinoita/sovellutuksia, joissa niitä on käytetty.

Ennen tätä keksintöä joustavien HR-vahtojen valmistus tiheyksillä alle noin 1,8 pcf (n. 28,8 kg/m³) ja/tai kuormituksilla alle noin 20 naulaa/50 neliötuumaa (n. 28,1x10⁻³ kg/cm²), vaati tyypillisesti paisutusaineiden, kuten halogenoitujen hiilivetyjen, käyttöä. Ympäristöllisistä seikoista johtuen nykyinen suuntaus on kuitenkin välttää tai minimoida tällaisten paisutusaineiden käyttö vaahtojen valmistuksessa. Myös suurempikuormituksisten HR-laatujen valmistus on vaatinut kalliiden kuormitusrakennelisiäaineiden (engl. load building additives) käyttöä, jotka voidaan nyt poistaa tai niitä voidaan vähentää suuresti tämän keksinnön opetuksilla.

Sen mukaisesti, yksi tai useampi seuraavista kohteista saavutetaan tämän keksinnön sovellutuksella. Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada polymeeripolyolikoostumuksia käytettäväksi suuren kimmoisuuden omaavan, joustavan polyuretaanivaahdon valmistuksessa. Toisena tarkoituksena on aikaansaada polymeeripolyolikoostumuksia, joiden käyttö tuottaa lisätyn vapauden formulointikomponenttien vaihtelemiseksi vaikuttamatta haitallisesti prosessointiolosuhteisiin tai vaahdon ominaisuuksiin. Tämän keksinnön lisätarkoituksena on aikaansaada polymeeripolyolikoostumuksia, jotka ovat käyttökelpoisia joustavan HR-polyuretaanivaahdon valmistuksessa, joka vaahto muodostuu monikomponenttisistä polymeeripolyolisysteemeistä. Tämän keksinnön lisätarkoituksena on vielä aikaansaada parannettu menetelmä joustavan HR-polyuretaanivaahdon valmistukseen,

jolla on lisätty formulointivapaus ja joustavuus tällaisen vaahton valmistuksessa. Tämän keksinnön toisena tarkoituksena on aikaansaada formulaatioita, jotka ovat käyttökelpoisia HR-polyuretaanivaahdon valmistuksessa, jossa vältetään tai minimoidaan ympäristöllisesti epämiellyttävien paisutusainesten, kuten halogenoitujen hiilivetyjen, käyttö. Tarkoituksena on lisäksi aikaansaada vaahtoja ja vaahtotettuja artikkelia, jotka on valmistettu tämän keksinnön mukaisia polymeeripolyolikoostumuksia sisältävistä formulaatioista. Nämä ja muut kohteet tulevat ilmeisiksi alan ammattilaisille tässä esitettyjen opetusten valossa.

Laajimmassa näkökohdassaan keksintö kohdistuu polymeeripolyoleihin ja menetelmään niiden käyttämiseksi joustavan polyuretaanivaahdon valmistuksessa. Keksintö kohdistuu myös polymeeripolyoleja sisältäviin formulaatioihin sekä vaahtoihin ja niistä valmistettuihin tuotteisiin. Tämän keksinnön mukaisissa uusissa valmisteissa käytetään polymeeripolyolia, joka muodostuu (1) korkeafunktionaalista polyolista, (2) suuren poly(oksietyleni)pitoisuuden omaavasta lisäpolyalkyleenioksidista, josta myös käytetään nimitystä lisäpolyoli, ja (3) stabiilisti dispergoidusta polymeeristä. Käyttämällä tämän keksinnön mukaisia polymeeripolyoleja saavutetaan epätavallisen laaja prosessointi- ja formulointijoustavuus HR-polyuretaanivaahtojen valmistukseen.

Keksinnön tunnusomaiset piirteet on esitetty patenttivaatimuksissa. Keksintö kohdistuu siten polymeeripolyoleihin, jotka ovat käyttökelpoisia joustavan polyuretaanivaahdon valmistuksessa, ja jossa polymeeripolyoli on muodostunut korkeafunktionaalista polyolista tai polyolisekoituksesta, lisäpolyalkyleenioksidista ja stabiilisti dispergoidusta polymeeristä.

Läpi selityksen ja oheistetuissa patenttivaatimuksissa käytetyllä käsitteellä "polymeeripolyoli" tai "polymeeripolyolikoostumus" tarkoitetaan kiinteän polymeerifaasin stabiilia dispersiota nestemäisessä polyolissa, polyoliseoksessa tai

polyolia sisältävässä seoksessa, missä kiinteä polymeeri on muodostunut alhaisen molekyylipainon omaavien yhdisteiden *in situ* -polymeroinnilla nestefaasissa.

Ensimmäistä komponenttia on läsnä polymeeripolyolikoostumuksessa seoksen kokonaispainoon perustuen määränä noin 30...90 paino-% ja se on polyalkyleenioksidipolyoli tai näiden polyolien sekoitus, jonka keskimääräinen ominaisfunktionaalisuus on sellainen, että ensimmäisten ja toisten komponenttien yhdistelmän keskimääräinen ominaisfunktionaalisuus on noin 3,0 tai suurempi, ja edullisesti alueella noin 3,2...6,0. Edullisessa suoritusmuodossa ensimmäinen komponentti on poly(oksietylenei)päätteisen poly(oksipropyleeni)polyolin, jossa on suuri osuus primäärisiä hydroksyylejä, ja polyalkyleenioksidipolyolin, jossa on valtaosa sekundäärisiä hydroksyylejä, sekoitus.

Mainittua toista komponenttia on läsnä välillä noin 1...20 paino-% ja se on polyalkyleenioksidi, joka sisältää enemmän kuin noin 30 paino-% poly(oksietyleneiä).

Kolmatta komponenttia on läsnä välillä noin 2...50 paino-% ja se on stabiilisti dispergoitu polymeeri, joka on muodostunut alhaisen molekyylipainon omaavien yhdisteiden *in situ* -polymeroinnilla komponenttien 1 ja 2 sekoituksessa tai yhdessä tai useammassa komponenttien 1 ja 2 muodostamiseksi käytetyistä polyalkyleenioksideista.

Tällainen polymeeripolyolikoostumus tuottaa stabiilin ja kuitumattoman, joustavan polyuretaanivaahdon suuremmilla vesitasoilla ja laajemmalla silloitus-/täyteaine- ja indeksialueella; sallien täten lisätyn tiheys- ja kuormitusvapauden verrattuna nykyisiin HR-polymeeripolyoleihin (katso taulukot I, II, III ja X).

Näin ollen tämä keksintö sallii alhaisen tiheyden omaavien joustavien vaahtojen sekä vaahtojen, joilla on lisätty kuormi-

tusvapaus, valmistuksen. Nykyisillä slabstockpolymeeripolyoleilla on rajoitettu prosessointivapaus (kapea DEOA- ja indeksialue) vesitasoilla yli noin 3,2 osaa 100 osaa (php) polymeeripolyolisekoitusta kohti. Tämän keksinnön mukaisesti hyvä vapaus on säilytetty suuremmalla kuin 4,5 php. Kyky valmistaa näitä alhaisen tiheyden omaavia laatuja yhdistyy kykyyn valmistaa vaahtoja laajemmalla kuormitusalueella ilman paisutusainetta tai kuormitustehoainetta, mikä tekee nämä sekoitukset kaupallisesti houkutteleviksi polyuretaanivaahdon valmistukseen. Kuten aiemmin on osoitettu, ympäristöllisten seikkojen odotetaan johtavan hiilivetyjen, kuten freonien, välttämiseen paisutusaineina uretaanivaahdojen valmistuksessa.

Suuren tiheyden omaavia HR-vaahtoja ($>2,3$ pcf, n. $36,8$ kg/m³), joilla on laaja kuormitusalue, voidaan myös valmistaa näillä polymeeripolyoliyhdistelmillä; mikä tarjoaa täten täyden alueen nykyisin valmistettuja suuren tiheyden omaavia HR-vaahtoja lisättyinä kyvyllä valmistaa suuremman kuormituksen laatuja (25 % IFD 40 naulaa/50 neliötuumaa, n. $56,2 \times 10^{-3}$ kg/cm², tai suurempi) ilman lisättyjen kuormitustehoaineiden tarvetta.

Tämän keksinnön ulottuvuudessa useat erilaiset polymeeripolyolien sekoitukset ovat osoittaneet hyviä vaahtoprosessointiominaisuuksia, kuten on ilmeistä taulukoissa IV...VIII esitetyistä tiedoista.

Käytännössä korkeafunktionaalinen polyoli voi olla polyalkyleenioksidipolyoleja tai tällaisten polyolien sekoituksia, joiden ominaisfunktionalisuus on välillä noin 3...6; ja joiden etyleenioksidipitoisuus on välillä noin 8...25 %; ja ekvivalenttipaino välillä noin 1000...3000, edullisesti noin 1600...2200. Korkeafunktionaalista polyolia voidaan käyttää tasoilla, jotka vaihtelevat seoksen kokonaispainoon perustuen noin 30...90 %, ja edullisesti noin 40...90 %.

Lisäpolyalkyleenioksidin, polymeeripolyolikoostumuksen toisen komponentin, molekyyliaino voi olla välillä noin 450...30000;

ominaisfunktionaalisuus enintään noin 8; ja etyleenioksidipitoisuus välillä noin 30...100 %. Alhaisemman molekyyllipainon (450...2000) nesteet etyleenioksidipitoisuudella suurempi kuin noin 70 % ovat edullisia käsittelyhelppouden ja optimiprosessin johdosta. Tämän toisen komponentin taso voi vaihdella noin 1...20 paino-% polymeeripolyolikoostumuksesta noin 1...10 % ollessa edullisen alueen.

Koostumuksen kolmas komponentti voi olla standardi vinyylipolymeeri tai -kopolymeeri; polyureatyypinen polymeeri; tai polyfunktionaalisen alhaisen molekyyllipainon omaavan glykolin tai glykoliamiinin kondensaatiotuote di-isosyanaatin kanssa. Tämä komponentti muodostuu stabiilina dispersiona yhdessä tai useammassa polyoleista monomeerien in situ polymeroinnilla. Stabiilisti dispergoidun polymeerin taso voi vaihdella välillä noin 2...50 paino-%, noin 4...30 % ollessa edullisen alueen joustaville HR-vaahdoille.

Polyolikoostumukset, joita voidaan käyttää tässä keksinnössä, voivat sisältää suuren joukon yhdisteitä ja ne sulkevat sisäänsä, mutta eivät ole rajoitettuja, seuraaviin:

- (a) polyhydroksialkaanien alkyleenioksidiadditiotuotteet;
- (b) pelkistämättömien sokereiden ja sokerijohdannaisten alkyleenioksidiadditiotuotteet; ja
- (c) polyfenolien alkyleenioksidiadditiotuotteet.

Valaisevat polyhydroksialkaanien alkyleenioksidiadditiotuotteet käsittävät muun muassa glyseriinin, 1,2,4-trihydroksibutaanin, 1,2,6-trihydroksiheksaanin, 1,1,1-trimetylolietaanin, 1,1,1-trimetylolipropaanin, pentaerytritolin, polykaprolaktonin, ksylitolin, arabitolin, sorbitolin, mannitolin ja vastaavalaisten alkyleenioksidiadditiotuotteet.

Polyolien lisäluokka, joita voidaan käyttää, ovat edellä mai-

nitut pelkistämättömien sokereiden alkyleenioksidiadditiotuotteet, joissa alkyleenioksiedeissa on 2...4 hiiliatomia. Tarkasteltujen pelkistämättömien sokereiden ja sokerijohdannaisien joukossa ovat sakkaroosi, alkyyliglykosidit joista mainittakoon metyyli-glukosidi, etyyli-glukosidi ja vastaavanlaiset; glykoliglykosidit, joista mainittakoon etyleeniglykoliglykosidi, propyleeniglykoliglykosidi, glyseroliglykosidi, 1,2,6-heksaanitrioliglykosidi, ja vastaavanlaiset, sekä alkyyliglykosidien alkyleenioksidiadditiotuotteet, kuten on esitetty US-patenttijulkaisussa 3 073 788.

Edelleen käyttökelpoinen polyolien lisäluokka, kuten on osoitettu edellä kohdassa (c), ovat polyfenolit, ja edullisesti niiden alkyleenioksidiadditiotuotteet, joissa alkyleenioksiedeilla on 2...4 hiiliatomia. Tarkasteltujen polyfenolien joukossa ovat esimerkiksi fenolin ja formaldehydin kondensaatiotuotteet, sekä novolakkehartsit; erilaisten fenolihydrideiden sekä akroleiinin kondensaatiotuotteet, tämän luokan yksinkertaisimman jäsenen ollessa 1,2,3-tris(hydroksifenyyli)propaanit; erilaisten fenolihydrideiden ja glyoksaalin kondensaatiotuotteet, gluteerialdehydi, ja muut dialdehydit, tämän luokan yksinkertaisimman jäsenen ollessa 1,1,2,2-tetrakis(hydroksifenoli)etaanit, ja vastaavanlaiset.

Fosforin ja polyfosforihappojen alkyleenioksidiadditiotuotteet ovat toinen käyttökelpoinen polyolien luokka. Etyleenioksidi, 1,2-epoksi-propaani, epoksibutaanit, 3-kloori-1,2-epoksi-propaani, ja vastaavanlaiset ovat edullisia alkyleenioksiedeja. Fosfori(5)happo, fosfori(3)happo, polymetafosforihapot, joista mainittakoon tripolyfosfori(5)happo, polymetafosforihapot, ja vastaavanlaiset ovat toivottuja käytettäväksi tässä yhteydessä.

Itse asiassa mitä tahansa ainetta, jossa on Zerewitinoff-kokeella määritetty aktiivinen vety, voidaan käyttää polyolin komponenttina. Haluttaessa voidaan käyttää esimerkiksi amiinipäätteisiä polyeetteripolyoleja, jotka ovat tunnettuja. Tauluk-

ko VIII sisältää esimerkin, jossa käytetään amiinipäätteistä polyeetteripolyolia.

Tässä keksinnössä käytetyt edullisimmat polyolit käsittävät poly(oksipropyleeni-oksietylenei)glykolit. Etyleenioksidi, kun sitä käytetään, voi olla sisällytetty missä tahansa muodossa pitkin polymeeriketjua. Toisin sanottuna etyleenioksidi voidaan sisällyttää joko sisäisinä ryhminä, pääteryhminä tai voi olla satunnaisesti jakautuneena pitkin polyoliketjua.

Edellä mainittujen poly(alkyleenioksidi)komponenttien lisäksi polyolikoostumus voi sisältää hydroksyyli-päätteisen polybutadieenin. Voidaan käyttää myös pienien määrien alkenonihapolla oksastetun polyalkyleenioksidipolyeetterin lisäystä reaktiivisuuskontrollin ja solunavautumisen avustamisessa. Esimerkkejä näiden yhdisteiden käytöstä voidaan löytää myös taulukossa VIII.

Polyoleissa stabiilisti dispergoituneiden polymeerien valmistus polymeeripolyolien valmistamiseksi on tekniikassa tunnettua. Peruspatenttijulkaisut alalla ovat Stamberger Re. 28 715 (US-patenttijulkaisun 3 383 351 uudelleenjulkaisu) ja Re. 29 118 (US-patenttijulkaisun 3 304 273 uudelleenjulkaisu). Nämä koostumukset voidaan valmistaa polymeroimalla yksi tai useammat etyleenisesti tyydyttymättömät monomeerit liuotettuna tai dispergoituna polyoliin vapaaradikaalikatalyyttin läsnäollessa polymeerihiukkasten stabiilin dispersion polyolissa muodostamiseksi. Näillä polymeeripolyolikoostumuksilla on arvokas ominaisuus antaa niistä valmistetuille polyuretaani-vaahdoille korkeammat kuormituskestävyysominaisuudet kuin vastaavat modifioimattomat polyolit antavat. Näihin sisältyvät myös sen kaltaiset polyolit, jotka on selitetty US-patenttijulkaisuissa 3 325 421 ja 4 374 209.

Keksinnön mukaisesti polymeeripolyolikoostumusten valmistuksessa voidaan käyttää suurta joukkoa monomeereja. Edellä olevissa patenttijulkaisuissa selitetään lukuisia etyleenisesti

tydyttymättömiä monomeereja. Mitkä tahansa näistä monomeereista ovat sopivia. Aivan äskettäin on käytetty myös polyurea- ja polyuretaanisuspensiopolymeerejä.

Käytetyn monomeerin tai monomeerien valikoima riippuu seikoista, kuten monomeerien suhteellisista kustannuksista sekä tarkoitettuun sovellutukseen vaadittavista polyuretaanituotteen tunnusomaisista piirteistä. Halutun kuormituskestävyyden antamiseksi vaahdoille polymeeripolyolia valmistettaessa käytetyn monomeerin tai monomeerien pitäisi tietenkin toivotusti olla valittu polymeerin aikaansaamiseksi, jonka lasiutumislämpötila on vähintään lievästi korkeampi kuin huoneenlämpötila. Esimerkinomaiset monomeerit käsittävät styreenin ja sen johdannaiset, joista mainittakoon para-metyylistyreeni, akrylaatit, metakrylaatit, joista mainittakoon metyyylimetakrylaatti, akrylonitriilin ja muut nitriilijohdannaiset, joista mainittakoon metakrylonitriili, ja vastaavanlaiset. Voidaan käyttää myös vinylideenikloridia.

Polymeeripolyolikoostumusten valmistamiseksi käytetyt edulliset monomeeriseokset ovat akrylonitriilin ja styreenin tai akrylonitriilin, styreenin ja vinylideenikloridin seoksia.

Monomeeripitoisuus valitaan tyypillisesti ennakoituun loppukäyttösovellutukseen vaaditun halutun kiintoainepitoisuuden aikaansaamiseksi. Tyypillisiin HR-vahtoformulaatioihin ovat soveltuvia ja niihin voidaan käyttää kiintoainepitoisuutta enintään 50 paino-%.

Silloitus-/täyteaine

Alhaisen molekyylipainon polyfunktionaalinen glykoliamiinisilloitus-/täyteaine on edullinen stabiilien, vapaasti nousevien vaahtojen valmistamiseksi tämän keksinnön olosuhteissa. Dieta-noliamiini on yleisesti käytetyin kaupallinen silloitusaine ja se on edullinen valittava yhdiste. Sen käyttö tasoilla noin 0...5 php, mikä on paljon laajempi kuin mitä kaupallisesti

käytetään, se on noin 0,6...1,5 php, mahdollistuu tässä selite-tyillä polymeeripolyolikoostumuksilla, ja tämä tarjoaa olennai-
sesti laajemman kuormitussäädön. Muiden silloitusaineiden
sekoitukset dietanoliamiinin kanssa voivat myös antaa samankal-
taisia etuja. Vaikka dietanoliamiini on edullinen, voivat muut
silloitusaineet, kuten glyseriini, trietanoliamiini, sorbitoli
ja monet muut alhaisen molekyylipainon polyfunktionaaliset
hydroksi- ja/tai amiiniyhdisteet haluttaessa korvata dietanoli-
amiinin.

Katalyytit

Mitä tahansa suuresta joukosta polyuretaanikatalyyttejä voi-
daan käyttää polyuretaanivaahdon valmistamiseksi. Tyypilliset
tasot ovat noin 0,001...2 php. Edustavat katalyytit käsittä-
vät: (a) tertiäariset amiinit, joista mainittakoon bis(2,2'-di-
metyyliamino)etyylieetteri, trimetyyliamiini, trietyyliamiini,
N-metyylimorfoliini, N,N-etyylimorfoliini, N,N-dimetyyllibents-
yyliamiini, N,N-dimetyylietanoliamiini, N,N,N',N'-tetrametyy-
li-1,3-butaanidiamiini, pentametyyllidipropyleenitriamiini,
trietanoliamiini, trietyleenidiamiini, pyridiinioksidi ja
vastaavanlaiset; (b) vahvat emäkset kuten alkali- ja maa-alka-
limetallihydroksidit, -alkoksidit ja fenoksidit; (c) vahvojen
happojen happamat metallisuolat, joista mainittakoon ferriklo-
ridi, stannokloridi, antimonitrikloridi, vismuttinitraatti ja
-kloridi, ja vastaavanlaiset; (d) erilaisten metallien kelaa-
tit, kuten ne, jotka voidaan saada asetyyliasetonista, bentso-
yyliasetonista, trifluoriasetyyliasetonista, etyyliasetoasetaa-
tista, salisyylialdehydistä, syklopentanoni-2-karboksylaatis-
ta, asetyyliasetoni-imiinistä, bis-asetyyliasetonialkyleenidi-
imiineistä, salisyylialdehydi-imiinistä, ja vastaavanlaisista,
erilaisten metallien kuten Be, Mg, Zn, Cd, Pb, Ti, Zr, Sn, As,
Bi, Cr, Mo, Mn, Fe, Co, Ni, tai ionien, kuten MoO_2^{++} , UO_2^{++} ,
ja vastaavanlaiset, kanssa; (f) erilaisten metallien alkoholaa-
tit ja fenolaatit, joista mainittakoon $\text{Ti}(\text{OR})_4$, $\text{Sn}(\text{OR})_4$,
 $\text{Sn}(\text{OR})_2$, $\text{Al}(\text{OR})_3$, ja vastaavanlaiset, joissa R on alkyyli tai
aryyli, ja alkoholaattien reaktiotuotteet karboksyylihappojen,

beta-diketonien ja 2-(N,N-dialkyyliamino)alkanolien kanssa, kuten hyvin tunnetut titaanin kelaatit, jotka on saatu tällä tai samankaltaisella menetelmällä; (g) orgaanisten happojen suolat erilaisten metallien, kuten alkalimetallien, maa-alkalimetallien, Al, Sn, Pb, Mn, Co, Bi ja Cu kanssa, mukaan lukien esimerkiksi natriumasetaatti, kaliumlauraatti, kalsiumheksanoaatti, stannoasetaatti, stanno-oktoaatti, stanno-oleaatti, lyijyoktoaatti, metallikuivaajat kuten mangaani- ja koboltti-naftenaatti ja vastaavanlaiset; (h) neliarvoisen tinan, kolmi- ja viisiarvoisen As:n, Sb:n ja Bi:n orgaaniset metallijohdannaiset sekä raudan ja koboltin metallikarbonyylit.

Orgaaniset tinayhdisteitä, jotka ansaitsevat erityismaininnan, ovat karboksyylihapojen dialkyyylitinasuolat, esim. dibutyylitinadiasetaatti, dibutyylitinadilaureaatti, dibutyylitinamaleaatti, dilauryyylitinadiasetaatti, dioktyylitinadiasetaatti, dibutyylitina-bis(4-metyyliaminobentsoaatti), dibutyylitinadilauryylimerkaptidi, dibutyylitina-bis(6-metyyliaminokaproaatti) ja vastaavanlaiset. Samoin voidaan käyttää trialkyyylitinahydroksidia, dialkyyylitinaoksidia, dialkyyylitinadialkoksidia, tai dialkyyylitinadikloridia. Esimerkkeihin näistä yhdisteistä kuuluvat trimetyylitinahydroksidi, tributyylitinahydroksidi, trioktyylitinahydroksidi, dibutyylitinaoksidi, dioktyylitinaoksidi, dilauryyylitinaoksidi, dibutyylitina-bis(isopropoksidi), dibutyylitina-bis(2-dimetyyliaminopentylaatti), dibutyylitinadikloridi, dioktyylitinadikloridi ja vastaavanlaiset.

Stabilisaattorit

Keksinnön ulottuvuudessa on myös käyttää, milloin se on sopivaa, pieniä määriä, koko reaktioseoksen perustuen esimerkiksi noin 0,001...5 paino-% vaahtostabilisaattoria. Sopivat vaahtostabilisaattorit tai pinta-aktiiviset aineet ovat tunnettuja ja ne voivat vaihdella riippuen tietystä polyuretaanisovellutuksesta. Sopivat stabilisaattorit slabstock-sovellutuksiin käsitävät "hydrolysoitavat" polysiloksaani-polyoksiakyleenilohkokopolymeerit, kuten US-patenttijulkaisuissa 2 834 748 ja

2 917 480 selitetyt lohkokopolymeerit. Toinen käyttökelpoinen vaahtostabilisaattorien luokka ovat "ei-hydrolysoituvat" polysiloksaani-polyoksialkyleenilohkokopolymeerit, kuten US-patenttijulkaisuissa 3 505 377 ja 3 686 254 sekä GB-patenttijulkaisussa 1 220 471 selitetyt lohkokopolymeerit. Jälkimmäinen kopolymeerien luokka eroaa edellä mainituista polysiloksaani-polyoksialkyleenilohkokopolymeereistä siinä, että polysiloksaaniosanen on sitoutunut polyoksialkyleeniosaseen suorien hiili-pii-sidosten kautta, mieluummin kuin hiili-happi-pii-sidosten kautta. Nämä erilaiset polysiloksaani-polyoksi-alkyleenilohkokopolymeerit sisältävät edullisesti 5...50 paino-% polysiloksaanipolymeeriä, jäljelle jääneen ollessa polyoksi-alkyleenipolymeeriä. Vielä eräs käyttökelpoinen vaahtostabilisaattorien luokka muodostuu syanoalkyyli-polysiloksaaneista, jotka on selitetty US-patenttijulkaisussa 3 905 924.

Vaikka ei olekaan välttämätöntä, polyeetterisilikonikopolymeeri polyeetterin sekahydroksi- ja metoksipäätteen kanssa, kuten on selitetty US-patenttijulkaisussa 4 690 955, on edullinen verrattuna vähemmän stabiloiviin HR-pinta-aktiivisiin aineisiin vähentämään tämän keksinnön mukaisissa polymeeripolyolikoostumuksissa olevasta lisäpolyolista aiheutuvaa destabiloitumista.

Polyisosyanaatit

Toinen tämän keksinnön etu on laaja vapaus isosyanaatti-indeksin muuttamiseksi ja vielä tehden stabiileja vaahtoja, joilla on pieni kutistuma. On annettu esimerkkejä (taulukko III), joissa 80/20 TDI-indeksiä muutetaan välillä 90...120 vapaasti nouseville vaahtoille. Kaupallisessa valmistuksessa nykyisillä polymeeripolyoleilla indeksi vaihtelee noin 100...115. Laajennetun indeksialueen tarjoama laajennettu kuormitusvapaus on selvästi ilmeistä annetuista esimerkeistä.

Orgaaniset polyisosyanaatit, jotka tämän keksinnön mukaisesti ovat käyttökelpoisia polyuretaanivaahtoa valmistettaessa, ovat

orgaanisia yhdisteitä, jotka sisältävät vähintään kaksi isosyanaattiryhmää. Tällaiset yhdisteet ovat tekniikassa hyvin tunnettuja. Sopivat orgaaniset polyisosyanaatit käsittävät hiilivetydi-isosyanaatit, esim. alkyleenidi-isosyanaatit ja aryylidi-isosyanaatit, sekä tunnetut tri-isosyanaatit ja poly-metyleenipoly(fenyleeni-isosyanaatit). Esimerkkejä sopivista polyisosyanaateista ovat 2,4-di-isosyanaattotolueeni, 2,6-di-isosyanaattotolueeni, metyleeni-bis-(4-sykloheksyyli-isosyanaatti), 1,8-di-isosyanaatto-oktaani, 1,5-di-isosyanaatto-2,2,4-trimetyyllipentaani, 1,9-di-isosyanaattononaani, 1,4-butyleeniglykolin 1,10-di-isosyanaattopropyylieetteri, 1,11-di-isosyanaattoundekaani, 1,12-di-isosyanaattododekaani-bis-(isosyanaattoheksyyli)sulfidi, 1,4-di-isosyanaattobentseeni, 3,5-di-isosyanaatto-o-ksyleeni, 4,6-di-isosyanaatto-m-ksyleeni, 2,6-di-isosyanaatto-p-ksyleeni, 2,4-di-isosyanaatto-1-klooribentseeni, 2,4-di-isosyanaatto-1-nitrobentseeni, 2,5-di-isosyanaatti-1-nitrobentseeni, 4,4'-difenyylimetyleenidi-isosyanaatti, 2,4'-difenyylimetyleenidi-isosyanaatti ja polymetyleenipoly(fenyleeni-isosyanaatit) sekä niiden seokset. Edullinen polyisosyanaatti on 80/20 TDI (seos, jossa on 80 % 2,4-tolueenidi-isosyanaattia ja 20 % 2,6-tolueenidi-isosyanaattia).

Paisutusaineet

Vettä voidaan käyttää määränä noin 1,0...5,0 php hiilidioksidin valmistamiseksi reaktiolla isosyanaatin kanssa, mikä täten toimii paisutusaineena vaahdolle. Lisäksi voidaan käyttää vettä ja muiden paisutusaineiden yhdistelmää. Valaisevat polyuretaanipaisutusaineet käsittävät halogenoidut hiilivedyt, joista mainittakoon trikloorimonofluorimetaani, diklooridifluorimetaani, dikloorimonofluorimetaani, dikloorimetaani, trikloorimetaani, 1,1-dikloori-1-fluorimetaani, 1,1,2-trikloori-1,2,2-trifluorimetaani, heksafluorisyklobutaani, oktafluorisyklobutaani ja vastaavanlaiset. Kuitenkin, kuten aiemmin on osoitettu, eräs tämän keksinnön eduista on, että fluorihii-livetyypaisutusaineiden käyttöä voidaan välttää tai ainakin minimoida vaahtoformulaatiossa.

Toinen paisutusaineiden luokka sisältää termisesti epästabii-
lit yhdisteet, jotka vapauttavat kaasuja kuumennettaessa,
kuten N,N'-dimetyyli-N,N'-dinitrosotereftaalihamidi, amiinifor-
miaatit, muurahaishappo ja vastaavanlaiset. Edullinen vaahdo-
tusmenetelmä joustavien vaahtojen valmistamiseksi on veden
käyttö, tai veden ja fluoratun hiilivetyypaisutusaineen, kuten
trikloorimonofluorihiiilen, yhdistelmä. Käytetty paisutusaine-
määrä vaihtelee tekijöistä, kuten halutusta tiheydestä vaahdo-
tetussa tuotteessa, riippuen.

Muut lisäaineet

Suuri joukko alan ammattilaisten tuntemia muita lisäaineita
voidaan sisällyttää vaahtoformulaatioihin. Nämä voivat käsit-
tää palonestoaineita, väriaineita, täyteaineita ja muita ai-
neita. Niin sanotut palomodifioidut HR-vaahdot voidaan valmis-
taa tässä keksinnössä selitetyillä polymeeripolyoleilla dis-
pergoidun melamiinijauheen ja/tai palonestoaineiden käytön
kautta.

Käytännössä tämän keksinnön mukaisia vaahtoja valmistettaessa
käytetyt formulaatiot valmistetaan sekoittamalla edellä maini-
tut komponentit standardi vaahtonprosessointilaitteistossa
alan ammattilaisten tuntemien tekniikoiden mukaisesti. Tämän
keksinnön opetusten mukaisesti käytettyjen hiukasmaisten
komponenttien johdosta saa käyttäjä laajemman toimintavapauden
säätäessään tiheyttä, kuormitusta ja muita tuloksena olevan
vaahton fysikaalisia ominaisuuksia.

Esimerkiksi, keksinnön mukaisesti, vaahdot voidaan valmistaa
käyttämällä laajempaa vesi-, DEOA- ja isosyanaattiformulointi-
muuttujien aluetta. Tämän joustavuuden edut vaahton proses-
soinnissa ovat, että voidaan valmistaa laajennettuja tiheys-
ja kuormituslaatuja. Sitäpaitsi voidaan valmistaa pehmeämpiä
vaahtoja turvautumatta fluorattujen hiilivetyjen käyttöön.
Voidaan valmistaa myös korkeamman kuormituksen laatuja ilman

kalliita matalan rakenteen tuottavia lisäaineita.

Eräässä tämän keksinnön suoritusmuodossa tyypillisessä formulaatiossa voidaan käyttää polyalkyleenioksidipolyolia tai -polyolisekoitusta, joka sisältää vähintään 10 % etyleenioksidia, ja jonka ominaisfunktionalisuus on vähintään noin 3,0, ja jonka ekvivalenttipaino on välillä noin 1500...3000. Erityisen edullinen koostumus on suuressa määrin primäärisiä hydroksyylejä käsittävän etyleenioksidipääteryhmäisen polyolin ja vallitsevasti sekundäärisiä hydroksyylejä käsittävän polyolin sekoitus.

Täten tyypillinen formulaatio, jossa käytetään tämän keksinnön seoksia vapaasti nousevan slabstock-vaahdon valmistuksessa koostuu yhdistelmästä seuraavia komponentteja, jotka tuottavat korkealaatuisen polyuretaanivaahdon stabiililla prosessoinnilla 5 php:hen vettä ja laajalla dietanoliamiini- ja indeksivaudella. Nämä komponentit ovat:

(a) 63 % nimellistä kuusifunktionaalista poly(oksipropyleeni-oksietyleeni)polyolia ekvivalenttipainolla noin 2000, primäärisellä hydroksyyllitasolla suurempi kuin 80 %, ja etyleenioksidipitoisuudella suurempi kuin 15 %.

19 % vallitsevasti sekundäärisiä hydroksyylejä käsittävää poly(oksietyleeni-oksipropyleeni)polyolia ominaisfunktionalisuudella 3, ekvivalenttipainolla noin 1100, ja sisäisellä etyleenioksidipitoisuudella noin 10 %.

(b) 2 % pääasiallisesti poly(oksietyleeni)polyolia ominaisfunktionalisuudella 3 ja ekvivalenttipainolla 330.

(c) 16 % styreeni/akrylonitriili-kopolymeeriä, joka on stabiilisti dispergoitu polyoleihin.

(d) Vesitasot välillä noin 1,5...5 osaa 100 osaa polymeeripolyolia kohti (php).

- (e) Dietanoliamiinitasot välillä noin 0,4...5 php.
- (f) Tolueenidi-isosyanaatti (80/20) 75...125 indeksillä (stökiömetria).
- (g) Bis(2-dimetyyliaminometyyli)etterin ja trietyleenidiamiinin sekoitus tertiäärisenä amiinikatalyyttinä.
- (h) Stanno-oktoaatti tai dibutyylitinadilauraatti tinakatalyyttinä.
- (i) Polyeetteri-silikonikopolymeeri -tyyppinen pinta-aktiivinen aine.
- (j) Jäljellä olevat standardilisäaineista, mukaan lukien paisutusaineet, palonestoaineet, täyteaineet, väriaineet ja vastaavanlaiset, mikä on tarkoituksenmukaista.

Esimerkeissä, jotka seuraavat, on käytetty useita eri lyhennyksiä vaahtojen valmistuksessa käytettyjen komponenttien määrittämiseksi. Nämä komponentit identifioidaan seuraavasti:

Polyolit

Polyoli A - on polyalkyleenioksiditrioli (nimellinen), joka on valmistettu propyleenioksidin reaktiolla glyseriinin kanssa, mitä seuraa reaktio etyleenioksidin kanssa, ja sen jälkeen päätetty propyleenioksidilla ekvivalenttipainon noin 1180 saavuttamiseksi. Se sisältää noin 10 % sisäistä etyleenioksidia ja sillä on pääasiallisesti sekundäärisiä hydroksyyliiryhmiä.

Polyoli B - on polyalkyleenioksidihexoli (nimellinen), joka on valmistettu propyleenioksidin reaktiolla sorbitolin kanssa, ja sen jälkeen päättämällä etyleenioksidilla. Tuote sisältää 16,0 % etyleenioksidia ja sen primääristen hydroksyylien taso on noin 83 %. Sen ekvivalenttipaino on noin 2000.

Polyoli C - on samanlainen kuin Polyoli B lukuun ottamatta, että se sisältää noin 11 % etyleenioksidia.

Polyoli D - on samanlainen kuin Polyoli B lukuun ottamatta, että se sisältää noin 23 % etyleenioksidia.

Polyoli E - on samanlainen kuin Polyoli B lukuun ottamatta, että se sisältää noin 20 % etyleenioksidia.

Polyoli F - on polyalkyleenioksiditrioli, joka on valmistettu etyleenioksidin reaktiolla glyseriinin kanssa ekvivalenttipainoon noin 330. Se on noin 90 % etyleenioksidia.

Polyoli G - on samanlainen kuin Polyoli F lukuun ottamatta, että sen ekvivalenttipaino on noin 670.

Polyoli H - on samanlainen kuin Polyoli F lukuun ottamatta, että sen ekvivalenttipaino on noin 170.

Polyoli I - on samanlainen kuin Polyoli F lukuun ottamatta, että sen ekvivalenttipaino on noin 6700.

Polyoli J - on polyalkyleenioksiditrioli, joka on valmistettu etyleenioksidin reaktiolla propoksiloidun glyseriiniherätteen kanssa ekvivalenttipainoon noin 700. Se on noin 65 % etyleenioksidia.

Polyoli K - on polyalkyleenioksididioli, joka on valmistettu etyleenioksidin reaktiolla ekvivalenttipainoon noin 1700. Se on 100 % etyleenioksidia.

Polyoli L - on polyalkyleenioksidihexoli, joka on valmistettu etyleenioksidin reaktiolla propoksiloidun sorbitoliherätteen kanssa ekvivalenttipainoon noin 400. Se on noin 50 % etyleenioksidia.

Polyoli M - on samanlainen kuin Polyoli L lukuun ottamatta, että se on etoksiloitu ekvivalenttipainoon noin 800.

Polyoli N - on 10 % akryylihapo-oksa polyalkyleenioksidipolymerissä, joka on valmistettu saattamalla etyleeni-/propyleenioksidin reagoimaan butanolin kanssa.

Polyoli O - on polyalkyleenioksididioli, joka on valmistettu propyleenioksidin reaktiolla ekvivalenttipainoon noin 1000.

Polyoli P - on polyalkyleenioksididioli (nimellinen), joka on valmistettu propyleenioksidin reaktiolla ekvivalenttipainoon noin 2000.

Polyoli Q - on polyalkyleenioksiditrioli (nimellinen), joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidin reagoimaan glyseriiniin, mitä seuraa etyleenioksidi (17 %) ja lopuksi päätetään propyleenioksidilla ekvivalenttipainon noin 2000 tuottamiseksi.

Polymeeripolyolit (PP)

PP-A - Kaupallinen HR-polymeeripolyoli, joka sisältää noin 11 % styreeniakrylonitriilisuspensiokopolymeriä oksietyleeni-päätettyjen poly(oksipropyleeni)polyolien sekoituksessa.

PP-B - Kaupallinen HR-polymeeripolyoli, joka on samanlainen kuin PP-A.

PP-C - Polymeeripolyoli, joka koostuu kolmesta pääkomponentistä: (1) 15 paino-% styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 65 % Polyoli B:tä; ja (3) 20 % Polyoli A:ta.

PP-D - Samanlainen kuin PP-C lukuun ottamatta, että se sisältää myös jäännösmäärän (noin 0,1 %) Polyoli N:ää.

PP-E - Samanlainen kuin PP-C lukuun ottamatta, että komponentti (3) on korvattu Polyoli D:llä.

PP-F - Polymeeripolyoli, joka koostuu kolmesta pääkomponentista: (1) 16 paino-% styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 44 % Polyoli B:tä; ja (3) 40 % ekvivalenttipainoltaan 1600 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä 16,5 %:lla etyleenioksidia.

PP-G - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentista: (1) 16 paino-% styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 32 % Polyoli E:tä; (3) 20 % Polyoli A:ta; ja (4) 32 % ekvivalenttipainoltaan 2000 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä 16 %:lla etyleenioksidia.

PP-H - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentista: (1) 17 paino-% styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 32 % Polyoli C:tä; (3) 20 % Polyoli A:ta; ja (4) 31 % ekvivalenttipainoltaan 1600 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä 16,5 %:lla etyleenioksidia.

PP-I - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentista: (1) 17 %:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 40 %:sta ekvivalenttipainoltaan 1600 olevaa ja nimellisesti nelifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan pentaerytritoliin ja päättämällä 15 %:lla etyleenioksidia; (3) 20 %:sta Polyoli A:ta; ja (4) 23 %:sta ekvivalenttipainoltaan 1600 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä 16,5 %:lla etyleenioksidia.

PP-J - Polymeeripolyoli, joka koostuu kolmesta pääkomponentistä: (1) 18,5 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeeriä; (2) 59 %:sta Polyoli B:tä; ja (3) 22,5 %:sta Polyoli A:ta.

PP-K - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 16 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeeriä; (2) 55 %:sta Polyoli E:tä; (3) 19 %:sta Polyoli A:ta; ja 10 %:sta Polyoli O:ta.

PP-L - Polymeeripolyoli, joka koostuu kolmesta pääkomponentistä: (1) 15 paino-%:sta styreeni-akrylonitriili-vinylideenikloridisuspensioterpolymeeriä; (2) 65 %:sta Polyoli B:tä; ja (3) 20 %:sta Polyoli Q:ta.

PP-M - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 17 paino-%:sta styreeni-akrylonitriili-vinylideenikloridisuspensioterpolymeeriä; (2) 31 %:sta Polyoli B:tä; (3) 20 %:sta Polyoli Q:ta; ja (4) 32 %sta ekvivalenttipainoltaan 1600 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä 19 %:lla etyleenioksidia.

PP-N - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 17 paino-%:sta styreeni-akrylonitriili-vinylideenikloridisuspensioterpolymeeriä; (2) 40 %:sta Polyoli B:tä; (3) 20 %:sta Polyoli Q:ta; ja (4) 23 %:sta ekvivalenttipainoltaan 1400 olevaa ja nimellisesti kaksifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä 17 %:lla etyleenioksidia.

PP-Q - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 17 paino-%:sta styreeni-akrylonitriili-vinylideenikloridisuspensioterpolymeeriä; (2) 30 %:sta Polyoli B:tä; (3) 20 %:sta Polyoli Q:ta; ja (4) 33 %:sta ekvivalenttipainoltaan 1600 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoi-

maan glyseriiniin ja päättämällä 19 %:lla etyleenioksidia.

PP-P - Polymeeripolyoli, joka koostuu kolmesta pääkomponentistä: (1) 8 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 80 %:sta Polyoli B:tä; ja (3) 12 %:sta Polyoli A:ta.

PP-Q - Polymeeripolyoli, joka koostuu kolmesta pääkomponentistä: (1) 24 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 40 %:sta Polyoli B:tä; ja (3) 36 %:sta Polyoli A:ta.

PP-R - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 12 paino-%:sta polyureasuspensiokopolymeriä; (2) 45 %:sta Polyoli B:tä; (3) 20 %:sta Polyoli A:ta ja (4) 23 %:sta ekvivalenttipainoltaan 1700 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä 16 %:lla etyleenioksidia.

PP-S - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 4 paino-%:sta polyuretaanisuspensiokopolymeriä (TDI:n ja trietanoliamiinin kondensaatiotuote); (2) 45 %:sta Polyoli B:tä; (3) 20 %:sta Polyoli A:ta ja (4) 31 %:sta ekvivalenttipainoltaan 1600 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä 15 %:lla etyleenioksidia.

PP-T - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 16 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 44 %:sta Polyoli B:tä; (3) 20 %:sta Polyoli A:ta ja (4) 20 %:sta ekvivalenttipainoltaan 2000 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista amiinipäätettyä polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja päättämällä amiinilla.

PP-U - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 18 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 56 %:sta Polyoli B:tä; (3) 23 %:sta Polyoli A:ta; ja (4) 3 %:sta ekvivalenttipainoltaan 1250 olevaa polybutadieenipolyolia

PP-V - Polymeeripolyoli, joka koostuu kolmesta pääkomponentistä: (1) 18 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 49 %:sta Polyoli B:tä; ja (3) 33 %:sta ekvivalenttipainoltaan 1600 olevaa ja nimellisesti kolmifunktionaalista polyolia, joka on valmistettu saattamalla propyleenioksidi reagoimaan glyseriiniin ja sitten päättämällä 19 %:lla etyleenioksidia.

PP-W - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 16 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 61 %:sta Polyoli B:tä; (3) 20 %:sta Polyoli A:ta; ja (4) 3 %:sta Polyoli P:tä.

PP-X - Polymeeripolyoli, joka koostuu neljästä pääkomponentistä: (1) 18 paino-%:sta styreeni-akrylonitriilisuspensiokopolymeriä; (2) 56 %:sta Polyoli B:tä; (3) 23 %:sta Polyoli A:ta; ja (4) 3 %:sta Polyoli P:tä.

Silloitus-/täyteaineet

DEOA on dietanoliamiini.

MEOA on metyyli(etanoliamiini)

EOA on monoetanoliamiini

Katalyytit

A-1 on kaupallinen tertiäärinen amiinikatalyytti, jota myy Union Carbide Corporation.

C-183 on kaupallinen tertiäärinen amiinikatalyytti, jota myy Union Carbide Corporation.

T-9 ja D-19 ovat vallitsevasti stanno-oktoaattia.

T-12 ja D-22 ovat vallitsevasti dibutyylitinadilauraattia.

Pinta-aktiiviset aineet

SURF-A on alkoksipäätetty polyeetteri-silikonikopolymeeri. Se on standardi kaupallinen HR-pinta-aktiivinen aine.

SURF-B on polyeetteri-silikonikopolymeeri hydroksi- ja metoksisekapäätteillä. Se on hieman enemmän stabiloiva kuin SURF A.

SURF-C on polyeetteri-silikonikopolymeeri hydroksi- ja metoksisekapäätteillä. Se on enemmän stabiloiva kuin SURF A.

SURF-D on alkoksipäätetty polyeetteri-silikonikopolymeeri, joka on samanlainen kuin SURF A.

Palonestoaineet

T-101 (Thermolin 101) on kaupallinen organo(kloorifosfaatti)-palonestoaine, jota myy Olin Corporation.

DE-60F Special on kaupallinen palonestoaine, joka on koostunut bromatusta aromaattisesta yhdisteestä ja organo(kloorifosfaattista), jota myy Great Lakes Chemical Co.

CEF on kaupallinen organo(kloorifosfaatti) -palonestoaine, jota myy Stauffer Corporation.

Paisutusaineet

F-11C on olennaisesti trikloorifluorimetaani (fluorihiiliveyty 11).

Di-isosyanaatti

INDEKSI on formulaatiossa aktiivisten vetykomponenttien kanssa reagoimaan tarvittavan lasketun stökiometrisen TDI-määrän pitoisuus ja se esittää käytettyä stökiometristä TDI-määrää. Esimerkiksi indeksi 110 osoittaa, että käytettiin 110 % stökiometrisestä TDI-määrästä. Ellei taulukoissa ole muuta määritetty, indeksi viittaa 80/20 TDI-määrään, jota käytettiin.

80/20 TDI on seos, jossa on 80 % 2,4-tolueenidi-isosyanaattia ja 20 % 2,6-tolueenidi-isosyanaattia.

65/35 TDI on seos, jossa on 65 % 2,4-tolueenidi-isosyanaattia ja 35 % 2,6-tolueenidi-isosyanaattia.

Prosessointi- ja fysikaalisten ominaisuuksien käsitteet

Kermoutumisaika (engl. cream time) on aika TDI:n sekoituksesta muiden komponenttien kanssa, kunnes tapahtuu havaittavissa oleva vaahtoseoksen laajeneminen.

Nousuaika on aika TDI:n sekoituksesta muiden komponenttien kanssa, kunnes tapahtuu näkyvä kaasun pois-puhallusta (engl. blow-off) lähes täydellä vaahton nousulla.

Asettumisprosentti (engl. percent settle) on korkeushäviöprosentti (vaahton maksimikorkeudesta) kohdassa viisi minuuttia TDI-lisäyksen jälkeen muihin komponentteihin.

Kutistuma on osoitus vaahton kutistuman määrästä, joka tapahtuu vaahton jäähtymisen aikana. Keskinäkertaista kutistumaa ei pidetä hyväksyttävänä prosessointiin.

Huokoisuus on ilman virtausnopeuden ($\text{ft}^3/\text{min}/\text{ft}^2$) mitta viipaaleen vaahtoa läpi murskauksen jälkeen avosoluikkunoiksi.

Mittaukset standardimenetelmillä

Tiheys - naulaa kuutiojalkaa kohti (n. 16,02 kg/m³).

Kimmoisuus - pallon ponnahdus-%

IFD 25 % (25 % IFD) - kuormitus (painaumavoiman aiheuttama taipuma (engl. indentation force deflection) 25 % puristuksella nauloina 50 neliötuumaa kohti (n. $1,4 \times 10^{-3}$ kg/cm²).

IFD 65 % (65 % IFD) - kuormitus (painaumavoiman aiheuttama taipuma) 65 % puristuksella nauloina 50 neliötuumaa kohti (n. $1,4 \times 10^{-3}$ kg/cm²).

Esimerkit 1...59

Esimerkeissä, jotka seuraavat, valmistettiin käsimittakeavan vaahdot (esimerkit 1...51) punnitsemalla yhteen kaikki formulaation aineosat lukuunottamatta TDI:tä ja stanno-oktoaattikatalyyttiä (mikäli sitä käytetään) puolikasgallonan (n. 1,9 l) tai gallonan (n. 3,8 l) paperikanisteriin, sen jälkeen sekoittamalla 2400 1/min 15 sekunnin ajan käyttäen porakonetta, joka on varustettu siipisekoittajalla. Paperikanisteriin lisätään ohjauslevy ja sekoitus aloitetaan uudelleen 60 sekunniksi. Sen jälkeen seoksen annetaan seistä 15 sekuntia, minä aikana lisätään stanno-oktoaatti (mikäli sitä käytetään). Sekoitus käynnistetään uudelleen 15 sekunniksi ja isosyanaatti lisätään, kun tästä ajanjaksosta on jäljellä 7 sekuntia. Tämä valmis seos kaadetaan nopeasti 14 x 14 x 6" (n. 35,6 x 35,6 x 15,2 cm) "kakku"vuokaan ja sen annetaan vaahdota. Profiili ja asetuminen merkitään muistiin viiden minuutin ajan ja sen jälkeen vahto asetetaan pakkokiertouniin 125 °C:een viideksi minuutiksi. Uunista poistamisen jälkeen vaahdon annetaan kovettua ympäröivissä olosuhteissa vähintään 16 tuntia. Osoitukset vaahdon kutistumisesta merkitään muistiin tämän ajanjakson jälkeen ja sen jälkeen vahto leikataan 12 x 12 x 4" (n. 30,5 x 30,5 x 10,2 cm) palasiksi fysikaalisten ominaisuuksien mit-

tauksia varten.

Konevaahdot (esimerkit 52...59) valmistettiin käyttäen tavanomaista pilot-mittakaavan matalapaine-slabstockvahtokonetta. Esiseos valmistettiin kaikista komponenteista lukuunottamatta TDI:tä ja stanno-oktoaattia (mikäli sitä käytetään), näiden ollessa ruiskutettu yhdessä esiseoksen kanssa erillisten virtojen kautta sekoituspäähän. Valmistettiin slabstock-pullia, joiden poikkileikkaukset olivat noin 36 tuumaa (n. 91,4 cm) leveitä ja 18...24 tuumaa (n. 45,7...61,0 cm) korkeita. Testikappaleet (15 x 15 x 4", n. 38,1 x 38,1 x 10,2 cm) leikattiin kunkin pullan keskeltä. Kaikki näytteet arvioitiin teollisuudessa normaalisti käytettyjen testien mukaisesti. Tulokset esitetään alla olevissa taulukoissa I...X.

TAULUKKO I

DIETANOLIAMIININ FORMULOINTIVAPAUDEN VERTAILU EDULLISIIN POLYMEERIPOLYOLIKOOSTU-
MUKSIIN JA KAUPALLISIIN HR-SLABSTOCK-VAAHTOPOLYMEERIPOLYOLEIINIIN
(PP-A, PP-B)

	<u>ESIMERKKI 1</u>	<u>ESIMERKKI 2</u>	<u>ESIMERKKI 3</u>	<u>ESIMERKKI 4</u>	<u>ESIMERKKI 5</u>
PP-A	100,00				
PP-B		100,00		100,00	
PP-C					
POLYOLI-F			98,00		98,00
VESI	3,75	3,75	2,00		2,00
DEQA	0,60	0,80	3,75	3,75	3,75
C-183	0,20	0,20	0,60	1,25	1,30
T-9	0,13	0,13	0,20	0,20	0,20
SURF-A	1,00	1,00	0,13	0,13	0,13
SURF-B					
INDEKSI	110,00	110,00	0,30	0,30	0,30
KERMOUTUMISAIKA	7,00	8,00	110,00	110,00	110,00
NOUSUAIKA			9,00	8,00	8,00
ASETTUMIS-%			99,00		88,00
KUTI STUMA			0,95	4,14	2,37
KOMMENTIT	LJHISTUI	LUHISTUI	EI MITÄÄN	KESKINKERTAINEN EI POIS-PUHALLUSTA	LIEVÄ
TIHEYS					
KIMMOISUUS			1,60	1,56	1,56
HUOKOISUUS			43,00	55,00	50,00
IFD 25 %			42,77	37,38	31,99
IFD 65 %			41,75	29,40	34,40
			85,50	63,00	72,98

TAULUKKO I (JATKETTU)

DIETANOLIAMIININ FORMULOINTIVAPAUDEN VERTAILLU EDULLISIIN POLYMERI-POLYOLI-KOOSTU-
MUKSIIN JA KAUPALLISIIN HR-SLABSTOCK-VAAHTOPOLYMEERI-POLYOLEIHIIN
(PP-A, PP-B)

	<u>ESIMERKKI 6</u>	<u>ESIMERKKI 7</u>	<u>ESIMERKKI 8</u>
PP-A	100,00		
PP-B		100,00	
PP-C			
POLYOLI -F			
VESI	3,75	3,75	98,00
DEOA	3,00	3,00	2,00
C-183	0,10	0,10	3,75
T-9	0,13	0,13	3,00
SURF-A	1,00	1,00	0,10
SURF-B			0,13
INDEKSI	110,00	110,00	0,30
			110,00
KERMOUTUMISAIKA	8,00	8,00	8,00
NOUSUAIKA			100,00
ASETTUMIS-%	5,11	2,39	2,56
KUTISTUMA	KESKINKERTAINEN	KESKINKERTAINEN	LIEVÄ
KOMMENTIT	EI POIS-PUHALLUSTA	EI POIS-PUHALLUSTA	
TIHEYS	1,64	1,51	1,63
KILMOISUUS	61,00	54,00	57,00
HUOKOISUUS	40,08	48,16	62,17
IFD 25 %	23,00	24,25	30,00
IFD 65 %	55,50	55,25	70,50

TAULUKKO II

KORKEAN VESIPIITTOISUUDEN OMAAVIEN FORMULAATIOIDEN PROSESSOINNIN VERTAILU EDULLISIIN
POLYMEERIPOLYOLI KOOSTUMUKSIIN JA KAUPALLISIIN HR-POLYMEERIPOLYOLEIHIIN
(PP-A, PP-B)

	<u>ESIMERKKI 9</u>	<u>ESIMERKKI 10</u>	<u>ESIMERKKI 11</u>	<u>ESIMERKKI 12</u>	<u>ESIMERKKI 13</u>	<u>ESIMERKKI 14</u>
PP-A	98,00					100,00
PP-C		98,00				
PP-B			98,00			
PP-D				97,00	98,00	
POLYOLI-F	2,00	2,00	2,00		2,00	
POLYOLI-G				3,00		4,50
VESI	4,50	4,50	4,50	5,00	4,50	4,50
DEOA	3,00	3,00	3,00	2,00	3,00	3,00
C-183	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15
T-9	0,15	0,15	0,15		0,15	0,15
D-19				0,075		
SURF-B	0,30	0,30	0,30		0,30	1,50
SURF-A				2,50		
T-101	2,00	2,00	2,00			
DE 60FSp				1,00	2,00	2,00
INDEKSI	105,00	105,00	105,00	110,00	115,00	115,00
KERMOUTUMISAIKA	9,00	9,00	9,00	13,00	8,00	8,00
NOUSUAIKA		97,00		115,00	94,00	
ASETTUMIS-%		2,03		6,22	6,10	
KUTI STUMA		EI MITÄÄN		EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	
KOMENIIT	LUHISTUI		LUHISTUI			LUHISTUI
TI HEYS		1,46		1,34	1,49	
HUOKOISUUS		26,60		21,21	31,99	
IFD 25 %		28,25		29,00	25,50	
IFD 65 %		63,75		62,00	64,75	

TAULUKKO III

ESIMERKIT, JOTKA OSOITTAVAT JOUSTAVUUTTA HR-VAHTOJEN VALMISTAMISEKSI
LAAJOILLA KUORMITUS- JA TIHEYSAJUEILLA KÄYTTÄEN EDULLISIA POLYMEERI-
POLYOLI KOOSTUMUKSIA

	<u>ESIMERKKI 15</u>	<u>ESIMERKKI 16</u>	<u>ESIMERKKI 17</u>
PP-C	98,00		97,00
PP-A		100,00	
POLYOLI-F	2,00		3,00
POLYOLI-G			5,00
VESI	4,50	4,50	
F-11C			
DEQA	1,30	1,30	3,00
C-183	0,10	0,15	0,15
T-9	0,15	0,15	
D-19			0,15
SURF-B	0,30		0,40
SURF-A		1,50	
T-101	2,00	2,00	
DE 60FSp			1,00
INDEKSI	105,00	105,00	95,00
TEKN, NIMI	SMT H	SMT H	SMT H
KERMOITUMISAIKA	10,00	9,00	11,00
NOUSUAIKA	105,00	97,00	85,00
ASETTUMIS-%	1,02	2,19	3,07
KUTUSUMA	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN
TIHEYS	1,38	1,42	1,28
KIMMOISUUS	42,00	49,00	51,00
HUOKOISUUS	31,99	31,99	26,60
IFD 25 %	37,50	29,00	17,75
IFD 65 %	77,00	61,50	42,50

TAULUKKO III (JATKETTU)

ESIMERKIT, JOITKA OSOITTAVAT JOUSTAVUUTTA HR-VAAHJOJEN VALMISTAMISEKSI
LAAJOILLA KUORMITUS- JA TIHEYSALUEILLA KÄYTTÄEN EDULLISIA POLYMEERI-
POLYOLIKOOSTUMUKSIA

	<u>ESIMERKKI 18</u>	<u>ESIMERKKI 19</u>	<u>ESIMERKKI 20</u>
PP-C	97,00	97,00	97,00
PP-A			
POLYOLI-F	3,00	3,00	3,00
POLYOLI-G	4,25	4,25	1,90
VESTI		10,50	
F-11C	5,00	3,00	0,80
DEQA	0,10	0,15	0,15
C-183			
T-9			
D-19	0,125	0,125	0,125
SURF-B	0,30	0,30	0,25
SURF-A			
T-101			
DE 60FSp			
INDEKSI	90,00	90,00	120,00
TEKN, NIMI	SMITH	SMITH	SMITH
KERMOUTUMISAIKA	6,00	10,00	11,00
NOUSUAIKA	87,00	140,00	140,00
ASETTUMIS-%	3,55	2,31	1,18
KUTISTUMA	MELKO LIEVÄ	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN
TIHEYS	1,53	1,26	2,80
KIMMOISUUS	57,00	52,00	49,00
HUOKOISUUS	92,36	67,56	18,52
IFD 25 %	12,25	12,25	54,73
IFD 65 %	33,00	29,00	117,75

TAULUKKO IV

ESIMERKKEJÄ POLYMERI-POLYOLI-KOOSTUMUSTEN KOMPONENTIN 1 (KORKEAFUNKTIONAALINEN POLYOLI)
MODIFIKAATIOISTA

	<u>ESIMERKKI 21</u>	<u>ESIMERKKI 22</u>	<u>ESIMERKKI 23</u>	<u>ESIMERKKI 24</u>	<u>ESIMERKKI 25</u>
PP-E	98,00				
PP-F		98,00			
PP-G			98,00		
PP-H				98,00	
PP-I					98,00
POLYOLI-F	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
VEESI	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
DEOA	3,00	3,00	3,00	1,25	1,25
C-183	0,15	0,15	0,10	0,20	0,20
D-19	0,10				
T-9		0,15	0,15	0,15	0,15
SURF-A	1,50		2,50		
SURF-B		0,30		0,30	0,30
T-101		2,00	2,00	2,00	2,00
INDEKSI	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00
KERMOUTUMISAIKA	11,00	7,00	8,00	10,00	10,00
NOUSUAIKA	102,00	100,00	105,00	98,00	107,00
ASETTUMIS-%	4,08	3,56	2,68	1,52	1,54
KUTISTUMA	LIEVÄ	LIEVÄ	LIEVÄ	LIEVÄ	LIEVÄ-KESKINKERT,
TIHEYS	1,58	1,65	1,68	1,67	1,63
KILMOISUUS	61,00	58,00	52,00	47,00	48,00
HUOKOISUUS	42,77	37,38	13,78	23,91	31,99
IFD 25 %	21,75	24,75	33,50	41,50	37,47
IFD 65 %	53,00	60,25	74,25	89,25	78,17

TAULUKKO IV (JATKETTU)
 ESIMERKKEJÄ POLYMERI-POLYOLI KOOSTUMUSTEN KOMPONENTIN 1 (KORKEAFUNKTIOONAALINEN POLYOLI)
 MODIFIKAATIOISTA

	<u>ESIMERKKI 26</u>	<u>ESIMERKKI 27</u>	<u>ESIMERKKI 28</u>	<u>ESIMERKKI 29</u>	<u>ESIMERKKI 30</u>	<u>ESIMERKKI 31</u>
PP-K	98,00					
PP-L		98,00	98,00			
PP-M				98,00		
PP-N					98,00	98,00
PP-O						2,00
POLYOLI-F	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
VESTI	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
DEOA	3,00	2,50	3,00	3,00	3,00	3,00
C-183	0,15	0,15	0,15	0,15	0,20	0,15
D-19	0,125					
T-9		0,15	0,13	0,125	0,11	0,13
SURF-B	0,25	0,30	0,20	0,20	0,25	0,20
SURF-D			1,00		0,50	1,00
SURF-A				1,00		
T-101		2,00	1,00	1,00	1,00	1,00
INDEKSI	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00
KERMOUTUMISAIKA	11,00	9,00	8,00	9,00	7,00	8,00
NOUSUAIKA	86,00	105,00	118,00	136,00	114,00	118,00
ASEITUMIS-%	3,52	1,09	3,65	2,33	4,95	3,65
KUJISTUMA	EI MITÄÄN	LIEVÄ	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	LIEVÄ	EI MITÄÄN
TIHEYS	1,65	1,65	1,73	1,90	1,72	1,73
KILMOISUUS	57,00	55,00	55,00	52,00	56,00	55,00
HUOKOISUUS	45,47	37,38	18,52	31,99	31,99	18,52
IFD 25 %	25,08	28,20	30,25	26,25	27,75	30,25
IFD 65 %	57,33	62,25	72,75	64,17	66,50	72,75

TAULUKKO V
 ESIMERKKEJÄ MODIFIKAATIOISTA POLYOLIKOMPONENTIT -2: KSI (KORKEAN OKSIETYLEENI PIITOISUUDEN POLYOLI)

	<u>ESIMERKKI 32</u>	<u>ESIMERKKI 33</u>	<u>ESIMERKKI 34</u>	<u>ESIMERKKI 35</u>	<u>ESIMERKKI 36</u>
PP-J	97,00	97,00	95,00	97,00	97,00
POLYOLI-H	3,00	3,00			
POLYOLI-K					
POLYOLI-M			5,00	3,00	3,00
POLYOLI-L					
POLYOLI-I					
VESI	3,75	3,75	3,75	3,75	3,00
DEQA	3,00	3,00	3,00	3,00	3,75
C-183	0,15	0,15	0,15	0,15	3,00
D-19	0,125	0,125	0,125	0,10	0,15
SURF-B	0,25	0,25			0,10
SURF-A			1,50	1,50	1,50
INDEKSI	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00
KERMOUTUMISAIKA	11,00	11,00	10,00	11,00	11,00
NOUSUAIKA	101,00	89,00	85,00	104,00	96,00
ASETTUMIS-%	0,60	3,13	3,28	2,59	6,90
KUTI SIUNTA	LIEVÄ	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN
KOMMENTIT	MELKO LIEVÄ PAISUNTA				
TIHEYS	1,56	1,61	1,61	1,65	1,69
KIMMOISUUS	51,00	55,00	44,00	50,00	52,00
HUOKOISUUS	37,38	---	50,86	21,21	54,63
IFD 25 %	24,75	23,00	19,48	26,08	22,00
IFD 65 %	59,00	55,25	47,63	62,90	54,28

TAULUKKO VI

ESIMERKKEJÄ MODIFIKAATIOISTA POLYOLIKOMPONENTIN 2 PITOISUDEKSI (KORKEAN OKSIFITYLEENIPITOISUUDEN POLYOLI)

	<u>ESIMERKKI 37</u>	<u>ESIMERKKI 38</u>	<u>ESIMERKKI 39</u>
PP-J	98,00	99,00	95,00
POLYOLI -J	2,00	1,00	5,00
DEOA	3,00	3,00	3,00
C-183	0,15	0,15	0,15
D-19	0,125	0,125	0,125
SURF-A	1,50	1,50	1,50
INDEKSI	120,00	110,00	110,00
KERMOUTUMISAIKA	8,00	7,00	7,00
NOUSUAIKA	85,00	90,00	86,00
ASETTUMIS-%	2,83	1,53	4,53
KUTISTUMA	EI MITÄÄN	LIEVÄ	EI MITÄÄN
TIHEYS	1,70	1,62	1,70
KIMMOISUUS	50,00	54,00	58,00
HUOKOISUUS	26,60	34,68	40,08
IFD 25 %	27,20	23,50	20,40
IFD 65 %	69,25	57,20	49,88

TAULUKKO VII

ESIMERKKEJÄ MODIFIKAATIOISTA KOMPONENTTIKSI 3 (STABIILISIT DISPERGOITU POLYMERI)
POLYMERI-POLYOLI-KOOSTUMUKSISSA

	<u>ESIMERKKI 40</u>	<u>ESIMERKKI 41</u>	<u>ESIMERKKI 42</u>	<u>ESIMERKKI 43</u>	<u>ESIMERKKI 44</u>
PP-P	97,00				
PP-J		97,00	97,00		
PP-Q				98,00	
PP-R					98,00
PP-S					2,00
POLYOLI-F	3,00	3,00	3,00		3,75
POLYOLI-J	3,75	3,75	3,75		1,25
VESTI	3,00	3,00	3,00		0,20
DEOA	0,15	0,15	0,15		0,125
C-183	0,125	0,125	0,125		0,125
D-19					
T-9	1,00	1,00	1,00		
SURF-A					0,30
SURF-B					2,00
T-101					110,00
INDEKSI	110,00	110,00	110,00	110,00	110,00
KERMOUTUMISAIKA	7,00	8,00	10,00	10,00	7,00
NOUSUAIKA	85,00	85,00		127,00	101,00
ASETUMIS-%	4,86	4,40	3,17	1,07	1,64
KUTISTUMA	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	LIEVÄ	KESKINKERT, -ANKARA	LIEVÄ
KOMMENTIT			EI PAISUMAA		
TIHEYS	1,67	1,66	1,65	1,59	1,70
KIMMOISUUS	61,00	58,00	41,00	53,00	54,00
HUKKOISUUS	77,27	31,99	42,77	21,21	18,52
IFD 25 %	17,20	22,55	30,73	30,75	29,00
IFD 65 %	41,15	53,98	73,13	66,25	63,25

TAULUKKO VIII

ESIMERKKEJÄ SEKALAISISTA MODIFIKAATIOISTA POLYMEERIPOLYOLIKSI JA VAATIOFORMULAATIOIKSI,

	<u>ESIMERKKI 45</u>	<u>ESIMERKKI 46</u>	<u>ESIMERKKI 47</u>	<u>ESIMERKKI 48</u>
PP-D			98,00	98,00
PP-T	98,00			
PP-U		98,00		
POLYOLI-F	2,00	2,00	2,00	2,00
VESI	3,75	3,75	3,75	2,30
DEQA	3,00	3,00	3,00	0,75
C-183	0,10	0,15	0,10	0,17
T-9	0,15		0,16	
D-22				0,12
D-19		0,1250		
SURF-A	0,30	0,25	0,30	0,20
T-101	2,00		2,00	
MELAMIINI				100,00
CEF				5,00
DE-60F SP,				6,00
TDI -80/20	53,20	53,66	53,26	30,10
TDI -65/35				
INDEKSI	110,0	110,0	110,0	105,0
KERMOUTUMISAIKA	9,00	11,00	10,00	11,00
NOUSUAIKA	103,00	99,00	95,00	221,00
ASETTUMIS-%	6,25	2,02	5,54	0,90
KUJISTUMA	EI MITÄÄN	LIIVÄ	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN
TIHEYS	1,72	1,59	1,72	4,68
KIMMOISUUS	58,00	53,00	48,00	38,00
HUOKOISUUS	42,77	26,60	31,99	24,00
IFD 25 %	28,50	27,00	42,75	94,35
IFD 65 %	68,25	63,25	90,75	269,25

TAULUKKO IX

ESIMERKKEJÄ MODIFIKAATIOISTA SILLOITUSAINEEKSI VAAHTOFORMULAATIOISSA,

	<u>ESIMERKKI 49</u>	<u>ESIMERKKI 50</u>	<u>ESIMERKKI 51</u>
PP-D	98,00		
PP-C		99,00	98,00
PP-V			
POLYOLI-F	2,00	1,00	2,00
POLYOLI-J		3,75	3,75
VESI	3,75	3,00	1,25
DEOA	1,50		
MEOA	1,00	2,00	
SAKKAROOSI			1,00
EOA			0,20
C-183	0,15		
A-1		0,10	
T-9	0,15		
D-19		0,15	0,125
D-22			
SURF-B	0,35		
SURF-D		1,00	1,00
SURF-C			
T-101	2,00		
DE60FSP		1,00	1,00
INDEKSI	110,00	110,00	110,00
KERMOUTUMISAIKA	7,00	10,00	8,00
NOUSUAIKA	104,00	102,00	76,00
ASETTUMIS-%	2,95	2,02	3,69
KUTI STUMA	MELKO LIEVÄ	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN
TIHEYS	1,63	1,65	1,55
KIMMOISUUS	50,00	54,00	57,00
HUOKOISUUS	34,68	37,38	21,21
IFD 25 %	28,53	29,75	21,25
IFD 65 %	65,75	73,25	48,50

000000

000000

TAULUKKO X

PILOT-MITTAKAAVAN KONEELLA VALMISTETUN VAAHDON PROSESSOINTI JA OMINAISUUDET

	<u>ESIMERKKI 52</u>	<u>ESIMERKKI 53</u>	<u>ESIMERKKI 57</u>	<u>ESIMERKKI 58</u>	<u>ESIMERKKI 59</u>
PP-A	100,00	98,50	98,50	98,50	98,50
PP-W					
PP-X				98,50	
POLYOLI-F		1,50	1,50	1,50	1,50
VEESI	3,75	3,75	5,00	4,50	1,90
F-11C			11,00		
DEOA	1,25	3,00	3,00	3,00	3,00
C-183	0,20	0,15	0,15	0,15	0,20
T-9	0,125	0,125	0,15	0,10	
T-12					0,11
SURF-A	1,00				
SURF-B		0,25	0,35	0,35	0,20
T-101	2,00	2,00	2,00	2,00	1,00
INDEKSI	105,00	105,00	105,00	105,00	105,00
KERMOUTUMISAIKA	6,00	5,00	5,00	5,00	5,00
NOUSUAIKA	107,00		120,00	77,00	69,00
ASETTUMIS-%	5,80	3,11	1,82	4,82	6,08
KUTIISTUMA	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN	EI MITÄÄN
TIHEYS	1,59	1,54	1,22	1,40	2,69
KIMMOISUUS	57,00	60,00	54,00	56,00	60,00
HUOKOISUUS	29,30	26,60	21,21	18,52	31,99
IFD 25 %	15,05	16,17	18,90	22,88	19,90
IFD 65 %	37,25	42,10	53,98	56,13	55,08

Edellä olevissa taulukoissa esitetyistä tiedoista on helposti ilmeistä, että tämän keksinnön mukaisten polymeeripolyolikoostumusten käyttö antaa laajemman formulointi- ja prosessointivapauden polyuretaanivaahtojen valmistuksessa.

Esimerkit 1...8; Taulukko I

Nämä esimerkit vertailevat tämän keksinnön mukaisen polymeeripolyolin tarjoamaa DEOA-vapautta kahteen kaupalliseen HR-polymeeripolyoliin 1,6 pcf:n vesipuhallettujen vapaastinousevien vaahtojen käsimittaakaavaisessa valmistuksessa. Kaupalliset polyolit luhistuvat DEOA-tasoilla alle noin 0,8 php ja osoittavat ei-hyväksyttävää kutistumaa korkeilla tasoilla (1,25 php PP-B:n tapauksessa). Edullinen polymeeripolyoli osoittaa stabiilia vaahtoa alhaisella kutistumalla 0,6...3 php:n DEOA:lla.

Esimerkit 9...14; Taulukko II

Nämä esimerkit osoittavat parannettua stabiilisuutta korkeilla vesitasoilla (4,5...5 php) tämän keksinnön mukaisille polymeeripolyoleille suhteessa kaupallisiin polymeeripolyoleihin.

Esimerkit 15...20; Taulukko III

Tämän keksinnön mukaisilla polymeeripolyoleilla on saatu aikaan kuormitukset (25 % IFD) välillä 12...55 lbs/50 in² (n. $16,9 \times 10^{-3}$... $77,3 \times 10^{-3}$ kg/cm²) ja tiheydet välillä 1,28...2,8 pcf (n. 20,5...44,9 kg/m³) ilman kuormitusrakennusaineita tai fysikaalisia paisutusaineita. Nykyinen tuotanto HR-slabstock-polymeeripolyoleilla vaihtelee noin 20...35 lbs/50 in² (n. $28,1 \times 10^{-3}$... $44,9 \times 10^{-3}$ kg/cm²) ja tiheys yli noin 1,8 (> 28,8 kg/m³).

Esimerkit 21...44; Taulukot IV...VII

Nämä esimerkit esittävät modifikaatioita tämän keksinnön mu-
kaisten polymeeripolyolien komponentteihin ja osoittavat edel-
leen käyttökelpoisten koostumusten laajuuden.

Esimerkit 45...51; Taulukot VIII ja IX

Nämä esimerkit antavat myös teknologian modifikaation ja osoit-
tavat edelleen käyttökelpoisten vaahtokoostumusten laajuuden.

Esimerkit 52...59; Taulukko X

Nämä esimerkit osoittavat, että edeltävien esimerkkien käsi-
mittakaavaisessa prosessoinnissa saavutetut edut voidaan mi-
toittaa vaahton koneprosessointiin.

Vaikka keksintöä on valaistu edellä olevilla esimerkeillä,
sitä ei ole tulkittava rajoittuvaksi niissä käytettyihin mate-
riaaleihin, vaan mieluummin, keksintö kohdistuu yleiseen alu-
eseen kokonaisuudessaan. Voidaan tehdä useita eri modifikaati-
oita ja suoritusmuotoja poikkeamatta sen hengestä tai ulottu-
vuudesta.

Patenttivaatimukset:

1. Joustavien polyuretaanivaahtojen valmistuksessa käyttökel-poinen polymeeripolyoli, joka antaa lisätyn vapauden formu-lointikomponenttien vaihtelemiseksi vaahtojen valmistamiseksi laajoilla kuormitus- ja tiheysalueilla, t u n n e t t u siit-tä, että mainittu polymeeripolyoli muodostuu:

(1) korkeafunktionaalista polyalkyleenioksidista tai sel-laisten polyolien sekoituksesta joiden ekvivalenttipaino on välillä noin 1000...3000, ja joiden etyleenioksidipitoisuus on välillä 8 ja 25 paino-% ja joiden keskimääräinen ominaisfunk-tionaalisuus on vähintään 3 ja mainittua polyolia tai polyoli-sekoitusta on läsnä määränä noin 30...90 paino-% polymeeri-polyolista;

(2) lisäpolyalkyleenioksidipolyoli, molekyylipainolla välillä noin 450...30000, jonka poly(oksietyleeni)pitoisuus on suurem-pi kuin noin 30 paino-%, jossa mainittua polyalkyleenioksidi-polyolia on polymeeripolyoliin perustuen läsnä määränä noin 1...20 paino-%; ja jossa (1):n ja (2):n seoksen keskimääräi-nen ominaisfunktionaalisuus on vähintään noin 3,0; ja

(3) stabiilisti dispergoidusta polymeeristä, joka on muodos-tettu *in situ* alhaisen molekyylipainon yhdisteiden polymeroin-nilla (1):n ja (2):n seoksessa tai yhdessä tai useammassa (1):n ja/tai (2):n komponenteista; jossa mainittua polymeeriä on läsnä määränä noin 2...50 paino-% polymeeripolyolista.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeeripolyoli, jossa korkeafunktionaalista polyolia tai polyoliseosta (1) on läsnä 40 - 90 paino-% polymeeripolyolista; ja (1) + (2) keksimää-räinen ominaisfunktionaalisuus vaihtelee välillä 3.2 - 6.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen polymeeripolyoli, t u n n e t t u siitä, että korkeafunktionaalinen polyoli on poly(oksietyleeni-oksipropyleeni)kopolymeeri.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen polymeeripolyoli, tunnettu siitä, että mainitun kopolymerin ekvivalenttipaino on noin 1600...2200.
5. Jokin patenttivaatimusten 1 - 4 mukainen polymeeripolyoli, tunnettu siitä, että lisäpolyalkyleenioksidi on poly(oksietyleeni-oksipropyleeni)kopolymeri.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen polymeeripolyoli, tunnettu siitä, että lisäpolyalkyleenioksidi muodostuu vähintään 50 paino-%:sti poly(oksietyleenistä).
7. Jokin patenttivaatimusten 1 - 6 mukainen polymeeripolyoli, tunnettu siitä, että mainitun lisäpolyalkyleenioksidin molekyylipaino on välillä 450...2000.
8. Patenttivaatimusten 1 - 7 mukainen polymeeripolyoli, tunnettu siitä, että lisäpolyalkyleenioksidia on läsnä polymeeripolyolissa määränä noin 1...10 paino-% polymeeripolyolista.
9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen polymeeripolyoli, tunnettu siitä, että mainitun lisäpolyalkyleenioksidin funktionaalisuus on välillä 2...8.
10. Jokin patenttivaatimusten 1 - 9 mukainen polymeeripolyoli, tunnettu siitä, että stabiilisti dispergoitua polymeeriä on läsnä määränä noin 4...40 paino-% polymeeripolyolista.
11. Jokin patenttivaatimusten 1 - 10 mukainen polymeeripolyoli, tunnettu siitä, että vähintään yhteen korkeafunktionaalisisista polyoleista ja lisäpolyalkyleenioksideihin kuuluu yhdiste, joka on muu kuin polyoli, ja sisältää aktiivisen (Zerewitinoff) vetyatomien.

12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen polymeeripolyoli, t u n n e t t u siitä, että yhdiste on aminoyhdiste, joka saadaan antamalla polyeetteripolyolille amiinipääte.

13. Jokin patenttivaatimusten 1 - 12 mukainen polymeeripolyoli, t u n n e t t u siitä, että se sisältää pienen määrän alkeenhappo-oksastettua polyalkyleenioksidia.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen polymeeripolyoli, t u n n e t t u siitä, että alkeenhappo on akryylihappo.

15. Patenttivaatimusten 13 - 14 mukainen polymeeripolyoli, t u n n e t t u siitä, että oksastettua alkeenhappoa on polymeeripolyolin kokonaispainoon perustuen läsnä määränä noin 0,01...2 %.

16. Menetelmä joustavan polyuretaanivaahdon valmistamiseksi, joka antaa lisätyn vapauden formulointikomponenttien vaihtelemiseksi vaahtojen valmistamiseksi leveällä kuormitus- ja tiheysalueella, t u n n e t t u siitä, että se käsittää patenttivaatimuksen 1 mukaisen polymeeripolyolin käyttämisen polyolikomponenttina.

17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen menetelmä suuren kimmoisuden omaavan joustavan polyuretaanivaahdon valmistukseen, joka antaa lisätyn vapauden formulointikomponenttien vaihtelemiseksi vaahtojen valmistamiseksi leveällä kuormitus- ja tiheysalueella, t u n n e t t u siitä, että se käsittää patenttivaatimuksen 2 mukaisen polymeeripolyolin käyttämisen polyolikomponenttina.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu polymeeripolyoli saatetaan reagoimaan (a) veden, (b) orgaanisen isosyanaatin, (c) vähintään yhden alhaisen molekyyllipainon silloitus-/täyteaineen, (d) vaahtostabilisaattorin, ja (e) vähintään yhden katalyytin; sekä valinnaisesti vaahtolisäaineiden, läsnäollessa.

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vettä on läsnä määränä välillä noin 1,0...5,0 osaa sataa osaa polyolia kohti.
20. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vettä on läsnä määränä välillä noin 1,5...4,0 osaa sataa osaa polyolia kohti.
21. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että silloitus-/täyteaine on alkanoliamiini.
22. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että silloitus-/täyteaine on dietanoliamiini.
23. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että silloitus-/täyteainetta on läsnä määränä välillä noin 0,4...5 osaa sataa osaa polymeeripolyolia kohti.
24. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että lisäpolyalkyleenioksideihin lisätään vahtoformulaatioon erillisenä komponenttina jäljellä olevasta polymeeripolyolista.
25. Joustava polyuretaanivahto, tunnettu siitä, että se on valmistettu patenttivaatimuksen 18 mukaisella menetelmällä.
26. Valmiste, tunnettu siitä, että se muodostuu osaksi vähintään yhdestä patenttivaatimuksen 25 mukaisesta vaahdosta.

Patentkrav:

1. Polymerpolyol, vilken är användbar vid framställning av elastiska polyuretanskum och som gör det möjligt att variera framställningskompositionens sammansättning vid framställning av skum med breda belastnings- och densitetsintervaller, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda polymerpolyol består av

(1) en polyalkylenoxid med hög funktionalitet, eller en blandning av sådana polyoler, vilkas ekvivalentvikt är mellan omkring 1000...3000, och vilkas etylenoxidhalt är mellan 8 och 25 vikt-% och vilkas genomsnittliga nominella funktionalitet är minst 3, varvid den närvarande mängden av denna polyol eller polyolblandning är närvarande i en mängd som utgör omkring 30...90 vikt-% av polymerpolyolen;

(2) en extra polyalkylenoxidpolyol med en molekyylvikt av mellan omkring 450...30000, vars poly(oxietylen)halt är större än 30 vikt-%, i vilken nämnda polyalkylenoxidpolyol är närvarande i en mängd som utgör omkring 1...20 vikt-% av polymerpolyolen; och i vilken den genomsnittliga nominella funktionaliteten för blandningen av (1) och (2) är minst omkring 3,0; och

(3) en stabilt dispergerad polymer, som bildats *in situ* genom polymerisation av lågmolekylära föreningar i en blandning av (1) och (2) eller i en eller flera av komponenterna (1) och/eller (2), varvid nämnda polymer är närvarande i en mängd som utgör omkring 2...50 vikt-% av polymerpolyolen.

2. Polymerpolyol enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att polyolen eller polyolblandningen (1) med hög funktionalitet är närvarande som 40 - 90 vikt-% av polymerpolyolen, och att den genomsnittliga nominella funktionaliteten för blandningen av (1) och (2) varierar mellan 3,2 - 6.

3. Polymerpolyol enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att polyolen med hög funktionalitet är en poly(oxietylen-oxipropylen)-sampolymer.
4. Polymerpolyol enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att sampolymeren har en ekvivalent vikt av omkring 1600...2200.
5. Polymerpolyol enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att den extra alkylpolyoxiden är en poly(oxietylen-oxipropylen)-sampolymer.
6. Polymerpolyol enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att den extra polyalkylenoxiden utgörs till minst 50 vikt-% av poly(oxietylen).
7. Polymerpolyol enligt något av patentkraven 1 - 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda extra polyalkylenoxid har en molekylvikt av 450...2000.
8. Polymerpolyol enligt något av patentkraven 1 - 7, k ä n n e t e c k n a d därav, att den extra polyalkylenoxiden är närvarande i en mängd som utgör omkring 1...10 vikt-% av polymerpolyolen.
9. Polymerpolyol enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda extra polyalkylenoxid har en funktionalitet av mellan 2...8.
10. Polymerpolyol enligt något av patentkraven 1 - 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att den stabilt dispergerade polymeren är närvarande i en mängd som utgör 4...40 vikt-% av polymerpolyolen.
11. Polymerpolyol enligt något av patentkraven 1 - 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att åtminstone till en av polyolerna med hög funktionalitet och de extra polyalkylenoxiderna hör

omfattar en förening, vilken är en annan än en polyol och innehåller en aktiv (Zerewitinoff)-väteatom.

12. Polymerpolyol enligt patentkrav 11, k ä n n e t e c k - n a d därav, att föreningen ifråga är en aminoförening vilken erhålles genom att förse polyeterpolyolen med en ända av amin.

13. Polymerpolyol enligt något av patentkraven 1 - 12, k ä n - n e t e c k n a d därav, att den innehåller en mindre mängd av en med alkensyra ympad polyalkylenoxid.

14. Polymerpolyol enligt patentkrav 13, k ä n n e t e c k - n a d därav, att alkensyran är en akrylsyra.

15. Polymerpolyol enligt patentkraven 13 - 14, k ä n n e - t e c k n a d därav, att den ympade alkensyran är närvarande i en mängd som utgör 0,01...2 % av polymerpolyolens totala vikt.

16. Förfarande för framställning av elastiskt polyuretanskum vilket ger en ökad frihet att variera formuleringskomponenterna för att framställa skum med en bred belastnings- och densitetsintervall, k ä n n e t e c k n a t därav, att den omfattar användningen av polymerpolyolen enligt patentkrav 1 som polyolkomponent.

17. Förfarande enligt patentkrav 16 för att framställa ett elastiskt polyuretanskum med stor fjädringsförmåga, vilket ger en ökad frihet att variera formuleringskomponenterna för att framställa skum med en bred belastnings- och densitetsintervall, k ä n n e t e c k n a t därav, att det omfattar användning av polymerpolyolen enligt patentkrav 2 som polyolkomponent.

18. Förfarande enligt patentkrav 17, k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda polymerpolyol fås att reagera i närvaro av (a) vatten, (b) eller organisk isocyanat, (c) åtminstone ett

tvärbindande-/fyllnadsämne, (d) skumstabilisator, och (e) åtminstone en katalyt; samt valbara skumtillsatsämnen.

19. Förfarande enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t därav, att vatten är närvarande i en mängd som utgör mellan omkring 1,0...5,0 delar per hundra delar polyol.

20. Förfarande enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t därav, att vatten är närvarande i en mängd som utgör mellan omkring 1,5...4,0 delar per hundra delar polyol.

21. Förfarande enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t därav, att det tvärbindande-/fyllnadsämnet är en alkanolamin.

22. Förfarande enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t därav, att det tvärbindande-/fyllnadsämnet är en dietanolamin.

23. Förfarande enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t därav, att det tvärbindande-/fyllnadsämnet är närvarande i en mängd som utgör mellan omkring 0,4...5 delar per hundra delar polymerpolyol.

24. Förfarande enligt patentkrav 18, k ä n n e t e c k n a t därav, att den extra polyalkylenoxiden tillsätts i skumformuleringen som en komponent separat från den kvarvarande polymerpolyolen.

25. Elastiskt polyuretanskum, k ä n n e t e c k n a t därav, att det är framställt med förfarandet enligt patentkrav 18.

26. Preparat, k ä n n e t e c k n a t därav, att det delvis bildas av åtminstone ett skum enligt patentkrav 25.