

(19)



(10) **LT 3423 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **3423**

(51) Int.Cl.⁵: **C08G 18/08,
C08J 9/04,
C08J 9/12,
C08J 9/14**

(21) Paraiškos numeris: **IP690**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 06 23**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 01 31**

(45) Patento paskelbimo data: **1995 09 25**

(60) SU duomenys: **PCT/EP 90/00581, 1990 04 12
SU 4894218, 1990 12 21**

(31,32,33) Prioritetas: **39 13 473.3, 1989 04 24, DE
39 33 705.7, 1989 10 09, DE
39 36 227.2, 1989 10 31, DE
40 03 718.5, 1990 02 08, DE**

(72) Išradėjas:
Hans Wilhelm Huetzen, DE

(73) Patento savininkas:
Hans Wilhelm Huetzen, Greefsallee 51, D-4060 Vliersen 1, DE

(74) Patentinis patikėtinis:
Reda Žabollėnė, 7, UAB "Metida", Pilies g. 8/1-2, 2600 MTP Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:
Poliuretaninė putų medžiaga ir jos gamybos būdas

(57) Referatas:

Šis išradimas skirtas poliuretaninių (PUR) putų medžiagoms, kurių poros neturi halogenintų angliavandenilių, t.y. pilnai halogenintų chlorfluorangliavandenilių (ChFA), įprastai naudojamų putokšliais, gavimo būdai. PUR-putų medžiagos porose yra nedidelis kiekis išgaravusio putokšlio, kuris, remiantis šiuo išradimu, naudojamas gamybos procese, t.y. skysto organinio produkto, parinkto iš grupės, į kurią įeina žemesnieji alkanai su 3-6 anglies atomais ir tokių žemesniųjų alkanų mišinys, be to, nurodyto skysto putokšlio virimo temperatūra normaliaame slėgyje yra nuo - 10 iki +70°C. Minėtas putokšlis, remiantis šio išradimo būdu, yra arba tolygiai paskirstomas pradinių alkoholinio ir izocianatinio komponentų mišinyje, arba minėtas putokšlis iš pradžių emulguojamas pradiniame

LT 3423 B

alkoholiniame komponente, naudojant, esant reikalui, emulgatorių, o vėliau į šią emulsiją pridedamas izocianatinis komponentas ir po to pradiniai reakcijos komponentai egzotermiškai polimerizuojami. Gauta tokiu būdu PUR-putų medžiaga laikoma kelias valandas arba dienas.

Šis išradimas yra skirtas poliuretano putų medžiagai (toliau ji yra vadinama PUR-putų medžiaga), turinčiai ypatingai vienalytę akytą putų struktūrą, kurios poros neturi halogenintų junginių. Tokie halogeninti angliavandeniliai, pavyzdžiui, pilnai halogeninti chlorfluor-
5 angliavandeniliai (ChFA), naudojami, atsižvelgiant į technikos lygį, kaip putokšliai. Šiame išradime pateikti gamybos būdai tokių PUR-medžiagų, kuriose nėra halogenintų angliavandenilių, naudojamų kaip putokš-
10 liai.

PUR-putų medžiagos dideliais kiekiais naudojamos patiems įvairiausiems tikslams, pavyzdžiui, pagalvėlėms, kurios naudojamos kaip tarpinis sluoksnis, išdėstant jas po kilimu, minkštiems baldams, pakavimo
15 tikslams, kaip izoliuojanti medžiaga gyvenamosiose patalpose ir šaldymo kameros. Pramoniniu būdu iš PUR gaminamos minkštos, pusiau kietos ir kietos putos. Minkštos putos paprastai gaminamos putokšliu naudojant anglies dioksidą. Anglies dioksidas gaunamas pradiniu junginiu naudojant diizocianatą ir vykstant jo reakcijai su vandeniu, kurio pridedama į reakcijos mišinį.
20

Tačiau kai kurios minkštos putos gaunamos naudojant ChFA, kaip putokšlius. Naudojant ChFA-putokšlius, gaminama didžioji dalis kietų putų. Šiems tikslams ChFA naudojami dideliais kiekiais. Esminiai putokšlių kiekiai prarandami gamybos procese arba išsiskiria tada, kai, naudojant medžiagą, suyra PUR-medžiagos porų sienelės. Kaip putokšliai ChFA užtikrina pageidaujamus rezultatus įvairiais aspektais. Jie suteikia PUR-medžiagai savybę neužsiliepsnoti. PUR-medžiagos, gautos panaudojant šiuos putokšlius, pasižymi ir kitomis pageidaujamomis fizikinėmis savybėmis, tokiomis kaip, pavyzdžiui, mažas šilumos laidumas, išreiškiamas žemais
30 liambda-lygiais, kadangi tokios medžiagos labai reikalingos minkštų baldų bei sėdynių (pagalvėlių) gamybai,
35

o taip pat ir gyvenamųjų bei kitų pastatų statybai. PUR-medžiagos, gaunamos naudojant šiuos putokšlius, pagal klasifikaciją gali būti priskiriamos grupėms su palyginti aukšta termoizoliacija, kuri būtina įvairiose putų medžiagų panaudojimo srityse. Pridedant į pradinių komponentų mišinį papildomų medžiagų - liepsnos gesintojų, gaunamų PUR-putų medžiagų atsparumo ugniai savybes galima sustiprinti dar labiau iki ugniai atsparių klasių B2 ir B1. Kadangi PUR-putų medžiagos gaminamos iš skystų pradinių komponentų - putokšlių, tai, naudojant ChFA arba vandenį, susidaro labai tolygi akyta struktūra su mažu gaunamos medžiagos tūriniu svoriu. Tai užtikrina paprastą medžiagos putojimą formoje arba ant konvejerio juostos. Pastaroji procedūra naudojama izoliuojančių lapų iš kietų PUR-medžiagų, naudojamų pastatų ar panašiose konstrukcijose, gavimui. Šiuo metodu galima gaminti ir PUR-putų medžiagas su kietu sluoksniu kiekvienoje putų lapo pusėje (iš lankščių arba kietų medžiagų), gaunant tokiu būdu "sendvič" tipo putų struktūrą.

Tačiau, atsižvelgiant į aplinkos apsaugos aspektus, esminis momentas, liečiantis putų medžiagą ir jos gamybą, yra tas, kad tokioms medžiagoms, kaip pavyzdžiui kietos PUR-putų medžiagos, putokšliais naudojami beveik vien tik ChFA, o kadangi ChFA yra ozoną ardančios medžiagos, tai jos labai neigiamai veikia ozono sluoksnį. Todėl tokių putokšlių panaudojimas yra nepageidautinas ir daugelyje šalių netgi uždraustas. Todėl jau keletą metų vykdomi intensyvūs tyrimai, kurių tikslas dalinai arba netgi pilnai pakeisti ChFA putokšlius, atsižvelgiant į jų nepageidaujamą, ozoną ardančias, savybes.

Pavyzdžiui, buvo išbandyta minkštų PUR-putų medžiagų gamyba, derinant vandens pridėjimą į naudojamą putų medžiagą, turinčią izocianatą su kitais požymiais,

taip, kad CO₂ būtų pagrindinis arba papildomas putokšlis, sumažinant ar netgi sustabdant nepageidautiną žalingų ChFA išsiskyrimą. Tačiau tokie metodai neigiamai veikia gaunamų PUR-putų medžiagų fizikines savybes. Ankstyvas CO₂ kaip putokšlio susidarymas sąlygoja tai, kad PUR-putų medžiagoje susidaro daug atvirų porų. Be to, ši medžiaga, kadangi ji nepilnai polimerizavosi, yra visiškai minkšta ir plonos šios medžiagos porų sienelės lengvai lūžta. Šis porų sienelių sužalojimas dar gali būti pakenčiamas ir netgi pageidaujamas minkštose PUR-putų medžiagose, bet jis visiškai nepageidautinas kietose PUR-putų medžiagose, kurios turi pasižymėti aukštu mechaniniu atsparumu. Be to, vanduo, naudojamas CO₂ kaip putokšlio gamybai, turi neigiamos įtakos gaunamos PUR-putų medžiagos izoliacinėms savybėms, nepriklausomai nuo to, gaminama kieta ar minkšta putų medžiaga. Pagaliau vandens panaudojimas žymiai palengvina gaunamą PUR-putų medžiagą, kadangi CO₂ kaip putokšlio gamyboje viena dalis vandens turi reaguoti su 16 dalių diizocianato, t.y. tokių kiekių diizocianato reikia pridėti į pradinių komponentų mišinį. Naudojant putokšliais ChFA, reikalingas žymiai mažesnis diizocianato kiekis.

Kitų organinių medžiagų, lakių PUR-putų medžiagų pradinių komponentų reakcijos metu, naudoti negalima arba jos neturi reikalingų savybių, kadangi halogeno neturintys organiniai produktai labai dažnai yra lengvai užsiliepsnojančios ar netgi sudaro stipriai sprogstamus mišinius su oro deguonimi. Todėl tokie putokšliai yra netinkami technikos saugumo atžvilgiu ir jų patartina vengti netgi tuo atveju, jei tokių medžiagų gamintojas garantuoja patikimą organinių skysčių garų, išsiskiriančių reakcijos metu, pašalinimą. Be to, daugelyje aukščiau nurodytų panaudojimo sričių, naudojant PUR-putų medžiagas, jų uždaros poros gali trūkti ir išsiskyrę iš porų organiniai garai bei skysčiai gali

būti pavojingi. Iš kitos pusės, laisvų nuo halogeno putokšlių panaudojimas buvo aprašytas gaminant stabilias UV spinduliams dažytas PUR-putų medžiagas (žr. Jap. par. Nr. 57-126815). Tačiau šios medžiagos neturi reikiamo mažo tūrinio svorio.

Tolimesni bandymai pakeisti ChFA arba sumažinti jų kiekį buvo atliekami maišant mechaniniu būdu orą į pradinių polimerizacijos medžiagų mišinį. Yra žinomas būdas, kaip mechaniniu būdu (menčių pagalba) maišyti orą į OH-turintį komponentą arba į diizocianato komponentą, arba į abu tokius komponentus. Tačiau, šiuo atveju, dėl nevienodo oro-alkoholio arba oro-izocianato pradinio mišinio tankio labai sudėtingas komponentų dozavimas. Be to, gaunamos putų medžiagos akyta struktūra visiškai nevienalytė, kaip kad yra pageidaujama. Mažą tūrinį svorį turinčių putų medžiagų tolygi ir smulki akyta struktūra yra būtina sąlyga geroms gautos putų medžiagos izoliacinėms savybėms užtikrinti. Tačiau, naudojant putokšliu vien tik orą, šiuo metodu negalima gauti norimo mažo tūrinio svorio - 30 g/cm^3 eilės ir mažiau.

Buvo svarstoma galimybė pakeisti ChFA nepilnai halogenintais angliavandeniliais, tokiais kaip fluoro angliavandeniliai (FA). Tačiau tokia alternatyva yra labai brangi, o jos poveikis ozono irimui ilgo laiko bėgyje nėra dar pilnai ištirtas.

Šio išradimo tikslas yra gauti PUR-putų medžiagą, kurios poros neturėtų halogenintų angliavandenilių, t.y. tokią putų medžiagą, kuri turėtų mažą tūrinį svorį, žemas liambda reikšmes (t.y. žemą šilumos laidumą, geras termoizoliacines savybes) ir geras priešgaisrines savybes (t.y. priklausytų sunkiai užsiliepsnojančių produktų klasei); o taip pat ir gavimo būdas tokių PUR-putų medžiagų, kuriose nebūtų naudojami

putokšliai, klasifikuojami kaip halogeninti angliavandeniliai.

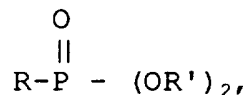
5 Remiantis šiuo išradimu, PUR-putų medžiagos, būtent, PUR-kietos putos, yra medžiagos, turinčios dalinai uždaras arba beveik pilnai uždaras poras, neturinčias halogenintų angliavandenilių - ChFA arba FA, o taip pat ir turinčios mažą kiekį putokšlių, naudojamų tokių PUR-putų medžiagų gamybos procese, be to, nurodyti putokšliai yra skysti organiniai produktai, parinkti iš grupės, į kurią įeina žemesnieji alkanai su 3-6 anglies atomais ir mišiniai iš kelių tokių žemesniųjų alkanų, turinčių nuo 3 iki 6 anglies atomų, kurių virimo temperatūra, esant normaliam slėgiui, yra nuo -10 iki +70⁰C, ir ši putų medžiaga pasižymi tolygiai akyta struktūra ir tūrinio svoriu 30 g/cm³ eilės ir mažiau. Iš minėtų putų pagamintos PUR-medžiagos dar turi eilinių priedų, tokių kaip katalizatoriai, poras stabilizuojančios medžiagos, susiuvimo agentai, liepsnos gesintojai ir/arba emulguojantys agentai. Pagamintos PUR-putų medžiagos poros gali turėti nedidelį kiekį lakiame būvyje esančio putokšlio - iki 30% porų tūrio. Šiaip jau, tokie kiekiai yra dar mažesni, priklausomai nuo pradinių PUR-medžiagų, pagamintų PUR-putų medžiagų laikymo trukmės, laikymo temperatūros ir slėgio, t.y. priklausomai nuo sąlygų, turinčių įtakos aplinkos oro mainams su lakiais putokšliais difuzijos procese per šių medžiagų porų sieneles.

30 Tinkamiausiame šio išradimo varianto išpildyme, putų poros, be šio išradimo putokšlio likučių ir oro, kuris šios PUR-putų medžiagos gamybos ir laikymo metu difunduoja į porų vidų, pakeisdamas išgaravusį putokšlį, turi papildomų dujų, tokių kaip azotas, netgi didesniais kiekiais, negu kad jo yra ore, inertinės dujos, azoto ir inertinių dujų mišinys arba kelių

inertinių dujų mišinys. Geriausios šiame variante papildomos dujos yra argonas.

5 Remiantis šiuo išradimu, į PUR-putų medžiagos sudėti
 įeina vienas arba keli žinomi skysti arba kieti lieps-
 nos gesintojai, geriausiai tinka fosforą arba borą
 turintys junginiai-liepsnos gesintojai. Šių liepsnos
 gesintojų, remiantis šiuo išradimu, yra nuo 5 iki 35
 10 svorio %, geriausia nuo 10 iki 20 svorio % nuo bendro
 PUR-putų medžiagos svorio. Remiantis šiuo išradimu,
 geriausiai variantas yra tas, kai PUR-putų medžiagos
 savo sudėtyje turi kietus liepsnos gesintojus, tokius
 kaip, pavyzdžiui, fosforo rūgštis, metafosforo rūgštis,
 polifosforo rūgštis ir boro rūgšties amonio druskas.

15 Kitu, labiau priimtiniu išpildymo atveju, į PUR-putų
 medžiagos, pagamintos vien iš putų arba iš putų ir
 kieto liepsnos gesintojo, sudėti kaip skystas fosforą
 turintis liepsnos gesintojas įeina žemesniojo alkano
 20 fosfonato ir žemesniojo alkilo esteris, kurio formulė



25 kurioje R ir R' - žemesnieji alkilai, turintys 1-4
 anglies atomus, geriausia metilai. Ypač gerai, jei šis
 specialus skystas liepsnos gesintojas naudojamas kartu
 su karbamide, būtent, nuo 10 iki 20 svorio %, skai-
 30 čiuojant pagal skysto fosforą turinčio liepsnos
 gesintojo svorį. Dar geriau, jei šio skysto fosforą
 turinčio liepsnos gesintojo sudėtyje yra karbamido,
 ištirpinto skystame liepsnos gesintojuje iki susi-
 dariusio tirpalo prisotinimo.

35 Katalizatoriumi naudojami baziniai arba stipriai
 baziniai katalizatoriai įprastiniais kiekiais, pavyz-
 džiui, tokie katalizatoriai kaip šarminio metalo ir
 silpnos rūgšties druska, tinkamiausios yra alkankarbok-

sirūgščių, tokių kaip acto arba oktano rūgštys, druskos. Šis katalizatorius arba jo likučiai, remiantis geriausiu šio išradimo variantu, gali likti pagamintoje PUR-putų medžiagoje.

5

Remiantis kitu, labiau priimtinu šio išradimo variantu, PUR-putų medžiagoje yra nedidelis specialaus putokšlio kiekis, o taip pat ir kieto liepsnos gesintojo - aukščiau minėtos rūgšties amonio druskos, o taip pat ir labiausiai priimtino skysto liepsnos gesintojo bei karbamido aukščiau minėtais kiekiais, o taip pat ir katalizatoriaus - bazinio iki stipriai bazinio. Priklausomai nuo konkretaus pradinio mišinio, PUR-putų medžiaga, remiantis šiuo išradimu, gali turėti iki 10 svorio % emulgatoriaus. Labiausiai priimtina, remiantis šiuo išradimu, kai PUR-putų medžiagos sudėtyje yra emulgatorius - prisotinta arba neprisotinta riebioji rūgštis, jos esteris arba jos dariniai.

20

Šiame išradime aprašytas PUR-putų medžiagos gavimo būdas charakterizuojamas tuo, kad putokšliu naudojamas skystas organinis agentas, kurio molekulėje yra halogenas ir kuris įeina į žemesniųjų alkanų, turinčių nuo 3 iki 6 anglies atomų bei kelių tokių žemesniųjų alkanų su 3-6 anglies atomais mišinių, grupę; be to, minėto skysto putokšlio virimo temperatūra, esant normaliam slėgiui, yra nuo -10 iki +70⁰C, o nurodytas putokšlis įmaišomas į spiritinio pradinio komponento ir izocianatinio pradinio komponento PUR-putų medžiagai mišinį, esant įprastinėms proporcijoms tarp nurodytų alkoholinio pradinio komponento ir izocianatinio pradinio komponento; minėtame mišinyje yra ir kitų priedų, tokių kaip katalizatoriai, poras stabilizuojančios medžiagos ir liepsnos gesintojai įprastiniais kiekiais, arba, geriausia, nurodytas putokšlis smulkiai disperguojamas alkoholiniame pradiniame komponente, skirtame PUR-putų medžiagai, pridedant kitų, aukščiau minėtų, priedų, o

35

po to, į šį smulkiai pasiskirsčiusį produktą įpras-
tiniais būdais maišomas izocianatinis pradinis kompo-
nentas tam, kad gautų PUR-putų medžiagą, nurodytų pra-
dinių medžiagų mišinio polimerizacija vykdoma įpras-
5 tinėmis sąlygomis, būtent, įprastinėje temperatūroje.

Abiem aukščiau minėtos procedūros atvejais prie
pradinių medžiagų pridedamas toks kiekis putokšlio,
kuris yra būtinas, kad gauti norimo tankio PUR-putas,
10 t.y. kad gauti pageidaujama gaminamos putų medžiagos
putojimo laipsnį. Jeigu reikalingas didesnis putojimas,
t.y. reikalinga mažesni tankį turinti putų medžiaga,
tai prie atitinkamų pradinių medžiagų reikia pridėti
didesnį kiekį skysto putokšlio. Specialistas, atsi-
15 žvelgdamas į žinomą išgarinamo skysto putokšlio tūrį ir
galutinės PUR-putų medžiagos pageidaujama tankį, gali
paskaičiuoti tikslų putokšlio kiekį, kurį reikia pri-
dėti prie pradinio mišinio. Tokie skaičiavimai yra
žinomi ir kitiems putokšliams, tokiems kaip ChFA. Jeigu
20 reikalinga atsižvelgti į naudojamo skysto putokšlio
virimo temperatūrą, tai polimerizacija gali būti vyk-
doma sumažinant arba padidinant slėgį, palyginus su
normaliu, putojimo stadijoje. Pagaminta PUR-putų me-
džiaga laikoma nuo 2 dienų iki kelių mėnesių, geriausia
25 nuo 2 iki 7 dienų kambario temperatūroje arba truputį
padidintoje temperatūroje (apie 45⁰C) ir atmosferos
arba truputį žemesniame slėgyje.

Geresniame variante, į pradinę emulsiją pridedamas
30 skystas ir/arba kietas ugnies gesintojas, turintis nuo
5 iki 35 svorio %, geriausia 10-20 svorio %, skai-
čiuojant pagal galutinės putų medžiagos bendrą svorį,
fosforo arba boro darinio. Tinkamiausias liepsnos
gesintojas yra fosforo ir/arba boro junginio amonio
35 druska, geriausia kietos, kristalinės formos.

Remiantis kitu geresniu šio išradimo variantu, naudojamas skystas liepsnos gesintojas - fosfono rūgštis ir žemesniojo alkanos esteris, kurio formulė



10 kurioje R- žemesnysis alkanas su 1-4 anglies atomais, būtent, žemesniojo alkanolio su 1-4 anglies atomais esteris; -OR' - esterinė grupė. Iš šios grupės geriausiai yra tinkamas metilfosfono rūgštis dimetilo esteris, kuriame R ir R' yra abu metilai. Kitame, labiau priimtinae šio išradimo variante, šis skystas, 15 fosforą turintis, liepsnos gesintojas (formulė nurodyta aukščiau) naudojamas mišinyje su karbamidu, geriausia nuo 10 iki 20 svorio % (karbamido), skaičiuojant pagal skysto fosforą turinčio liepsnos gesintojo bendrą svorį. Remiantis geriausiu šio išradimo variantu, 20 karbamidas naudojamas mišinyje su skystu liepsnos gesintoju tokiais kiekiais, kad karbamido tirpalas skystame fosforą turinčiame liepsnos gesintojuje būtų sotus. Naudojant šį paskutinį variantą, buvo gauti geri priešgaisriniai rezultatai ilgo laiko bėgyje, kas ir 25 yra būtiniausia, naudojant paruoštas PUR-putų medžiagas.

30 Naudingi diizocianatai arba PUR-pirminiai polimerai, turintys molekulėje mažiausiai dvi laisvas izocianatines grupes, specialistams yra žinomi. Be to, specialistui žinomi ir tinkami alkoholiai arba kiti junginiai, turintys molekulėje mažiausiai dvi laisvas hidroksilo grupes, tokie kaip polieteriniai polioliai ir/arba poliesterio polioliai. Specialistui taip pat 35 yra žinoma, kaip šios dvi pradinių komponentų grupės ir kokiais svorio santykiais dialkoholiniai ir diizocianatiniai junginiai reaguoja vieni su kitais, kad

susidarytų minkštos, pusiau kietos ir kietos PUR-putų medžiagos.

Šiuo atveju galima remtis daugeliu Vokietijos ir kitų
5 užsienio šalių patentais bei patentinėmis paraiškomis,
o taip pat ir kitomis bendro pobūdžio publikacijomis,
kurios klasifikuojamos pagal TPK C 08G klasę, 18 po-
klasę. Bendro pobūdžio publikacijos pavyzdys yra Riempo
"Chemieleksikon", 7-tas leidimas, 1975, 2774-2775 psl.
10 bei kitos ten pateiktos nuorodos.

Tinkami skysti organiniai junginiai, kuriuos reikėtų
naudoti, remiantis šiame išradime aprašytu būdu, kaip
putokšlius, yra tokie junginiai, kurie netirpsta, pagal
15 šį būdą, pradiniam alkoholiniame komponente arba
junginiai, kurie praktiškai netirpūs minėtame alkoho-
liniame pradiniam komponente, bet kurie sudaro emul-
sijas su šiuo alkoholiniu pradiniu komponentu, dalyvau-
jant, jei būtina, emulgatoriui, geriausia iki 10 svorio %,
20 skaičiuojant pagal PUR alkoholinio pradinio komponento
kiekį. Tokių tinkamų putokšlių pavyzdžiais yra žemes-
nieji alkanai, turintys 3-6 anglies atomus, tokie kaip
n-butanas, n-pentanas, izopentanas, n-heksanas, dime-
tilbutanas arba kelių tokių junginių mišinys, gaunamas
25 kaip šalutinis produktas, distilijuojant mineralinę
naftą ir dažniausiai sudeginamas. Duodantys geriausius
rezultatus ir todėl labiausiai tinkami putokšliai,
pasirenkami iš n-pentano ir izopentano grupės. Šių
putokšlių pagalba gaunama PUR-putų medžiaga pasižymi
30 labai tolygia akyta struktūra su nedidelėmis poromis,
kuri išlieka netgi ilgai sandėliuojant pagamintą putų
medžiagą.

Skysti ir kieti liepsnos gesintojai, naudojami šiame
35 išradime aprašytame būde, būtent fosforą arba borą
turintys liepsnos gesintojai, lygiai kaip ir vertin-
giausios šių junginių amonio druskos yra žinomos PUR-

putų srities specialistams. Tokių naudingų junginių pavyzdžiais yra boratai, fosfatai, metafosfatai, polifosfatai bei aukščiau paminėti žemesniųjų alkanolių ir žemesniųjų alkanfosfono rūgščių esteriai. Tam, kad gauti produktus, priklausančius ugniai atsparių junginių klasei B2, naudojami liepsnos gesintojų kiekiai yra, pavyzdžiui, 6000 g/m³ eilės ir didesni. Ypač naudingos ir todėl tinkamiausios iš kietų liepsnos gesintojų yra šios grupės amonio druskos. Kiti tinkami liepsnos gesintojai, priklausantys geriausių kietų liepsnos gesintojų grupei, yra bario metaboratas ir cinko boratas. Kieti liepsnos gesintojai į pradinį mišinį pridedami nenaudojant aukšto slėgio dozuojančio siurblio, kadangi šie produktai yra abrazyviniai milteliai. Todėl tokius kietus liepsnos gesintojus į pradinį mišinį prideda naudojant spiralinį maišiklį, kuris įjungtas į gamybinę liniją iškart po skystų pradinių medžiagų sumaišymo mazgo (PUR pradiniai komponentai plus putokšlis).

Tinkami emulgatoriai specialistams yra žinomi. Geriausiai tinkami emulgatoriai yra sočių ir nesočių riebiųjų rūgščių produktai, tokie kaip riebiosios rūgšties alkanolamidetoksilatas.

Tinkamiausi agentai skersinių ryšių sudarymui PUR-putose yra tokios žinomos ekspertui medžiagos, kaip tam tikros šarminės Mannich'o bazės. Netgi nedideli vandens kiekiai, tokie kaip 0,5-2 svorio %, skaičiuojant pagal pradinį mišinio svorį, gali būti naudojami susiuvimo agentais ir todėl vandenį galima pridėti į pradinį mišinį. Izocianatų kiekis, atsižvelgiant į tai, turi būti truputį padidintas, kad išlaikytų teisingą santykį tarp alkoholinio pradinio komponento ir izocianatinio pradinio komponento. Galima naudoti abu aukščiau minėtų susiuvimo agentų tipus.

Emulguojant skystą putokšlį PUR-putų medžiagos pradiniam alkoholiniame komponente, remiantis šiuo išradimu, rekomenduojama naudoti emulgatorių. Tokiu atveju žymiai pagerėja emulsijos iš skysto putokšlio ir pradinio alkoholinio komponento susidarymas. Toks skysto putokšlio ir pradinio alkoholinio komponento emulsijos susidarymas yra būtinas šiame išradime aprašytame būde. Emulgatoriaus pridėjimas vėliau, vis dėlto, skatina išgaravusio skysto putokšlio apykaitą su oru galutiniame šviežiai pagamintos putų medžiagos laikymo periode.

Galutinio laikymo periodo trukmė, kurio metu vyksta panaudoto skysto putokšlio apykaita su oru, priklauso nuo konkrečių panaudotų pradinių komponentų, t.y. nuo panaudoto putokšlio, aplinkos temperatūros, galbūt, nuo panaudoto sumažinto slėgio, o taip pat ir nuo panaudoto kieto liepsnos gesintojo rūšies ir kiekio, lygiai kaip ir nuo bazinio katalizatoriaus ir/arba panaudoto emulgatoriaus. Kai kuriais atvejais PUR-putų medžiagas, jau atitinkančias priešgaisrinės klasės B2 reikalavimus, gauna be laikymo, priklausomai nuo pasirinkto pradinio mišinio ir panaudotų liepsnos gesintojų bei jų kiekių, o taip pat ir nuo panaudoto katalizatoriaus. Laikymo periodas, kaip taisyklė, yra nuo 2 iki 7 dienų, kartais daug ilgiau, pavyzdžiui, iki 6 savaičių ar netgi, kas būna retai, iki 4-6 mėnesių. Paprastai galutinio laikymo periodas baigiasi po 3-4 dienų. Naudojamo putokšlio apykaitą su nekenksmingomis dujomis, tokiomis kaip oras, galima kontroliuoti pagal gautos putų medžiagos užsiliepsnojamą. Kaip jau buvo nurodyta, užsiliepsnojimas pagerėja praėjus tam tikram galutinio laikymo periodui. Kitas kriterijus yra tam tikras šilumos laidumo padidėjimas nuo 0,021 kkal m/val °C, iš karto po laikymo pradžios, iki 0,025 kkal m/val °C. Šis 0,025 kkal m/val °C šilumos laidumas vėliau beveik nesikeičia tam tikrą laiko periodą, o iš to galima

daryti išvadą, kad panaudoto organinio putokšlio apykaita su aplinkos oru įvyko norimu laipsniu ir kad ši apykaita praktiškai pasibaigė. Kaip jau buvo nurodyta aukščiau, priklausomai nuo įvairių komponentų ir/arba naudojamo kieto liepsnos gesintojo kiekio bei tipo pasirinkimo, galima gauti PUR-putų medžiagas, kurios ir be galutinio laikymo pasižymi B2 klasės savybėmis. Šilumos laidumas nuo 0,025 kkal m/val °C gali būti sumažintas iki reikšmės 0,0205 kkal m/val °C, kas ankstesniais būdais buvo nepasiekama.

Remiantis šiuo išradimu, PUR-putų medžiagos šilumos laidumas laikymo metu didėja, tačiau, kas liečia gautos medžiagos savybę užsiliepsnoti, tai čia viskas yra atvirkščiai. Iš karto po suputojimo stadijos, PUR-putų medžiaga dažnai yra lengvai užsiliepsnojanti. Laikant PUR-putų medžiagą, jos savybė užsiliepsnoti silpnėja ir šis rodiklis kasdien gerėja. PUR-putų medžiagą laikant 2-7, pavyzdžiui, 4 dienas, pasiekiamas užsiliepsnojimo rodiklis, atitinkantis pagal degimą B2 arba B1 klasę, esant poliizocianuratinėms putų medžiagoms ir dideliems liepsnos gesintojų kiekiams. Kaip jau buvo minėta, PUR-putų medžiagos savybės nedegti pastovumas, remiantis šiuo išradimu, stiprėja, naudojant skystą, fosforą turintį, ugnies gesintoją kartu su karbamiidu.

Reikia pabrėžti, kad tiek šiame išradime aprašyta PUR-putų medžiaga, tiek ir jos gavimo būdas yra tas variantas, kai nedideli halogenintų angliavandenilių ar netgi ChFA kiekiai maišomi su putokšliais ir toks šių dviejų medžiagų derinys yra naudojamas gaminant produktą, apibrėžtą standartu DIN 18164. Pagal šio DIN standarto papunktį, į jį įeina tik tos PUR-putų medžiagos, kurios buvo gautos "putokšliais naudojant halogenintus angliavandenilius, cheminės reakcijos su junginiais, turinčiais rūgštinių vandenilį, metu". Organinį skystą putokšlį, naudojamą remiantis šiuo

išradimu, galima lengvai sumaišyti su nedideliu halogenintų angliavandenilių kiekiu taip, kad reikalingi angliavandeniliai pakeičiami iki 95% arba netgi iki 99% šiame išradime aprašytais skystais putokšliais.

5 Be to, emulgatorių panaudojimui šiame būde neturi įtakos nedideli ChFA arba metileno chlorido kiekiai. Pastarojo junginio virimo temperatūros intervalas buvo nustatytas šiame išradime (vir. t. 40°C).

10 Toliau pateikiami šį išradimą iliustruojantys pavyzdžiai.

1 PAVYZDYS

15 Kieta PUR-putų medžiaga gaunama emulguojant 22°C temperatūroje mišinį, kurio sudėtis:

- 50 svorio dalių polieterinio alkoholio, kurio hidroksilinis skaičius apie 550 (klampumas 25°C temperatūroje maždaug 8000 sp), priklausančio firmos Shell Cherine

20 CAPADO L produktų grupei;

- 30 svorio dalių sotaus polieterio, kurio hidroksilinis skaičius apie 500 (klampumas 25°C temperatūroje maždaug nuo 8000 iki 10000 sp);

25 - 20 svorio dalių aromatino polieterinio alkoholio, kurio hidroksilinis skaičius apie 500 (klampumas 25°C temperatūroje maždaug 5000 sp);

30 - 7 svorio dalys skysto liepsnos gesintojo - dimetilmetilfosfonato (DMMF), turinčio 26% fosforo;

- 5 svorio dalys firmos Henkel AG emulgatoriaus EMULGIN;

35 - 2 svorio dalys silikono, kaip porų stabilizatoriaus;

- 28 svorio dalys kieto liepsnos gesintojo - amonio polifosfato;

5

- 3 svorio dalys katalizatoriaus - šarminio metalo acetato;

- 18 svorio dalių n-pentano.

10

Į šią emulsiją įprastu PUR-putų medžiagų gamybos būdu įmaišomos 172 svorio dalys MDI diizocianato (difenilmetan-4,4'-diizocianato). Gautą mišinį paverčia putomis įprastoje putų gaminimo mašinoje normaliam slėgyje ir kambario temperatūroje. Gautą PUR-putų medžiagą normaliam slėgyje ir kambario temperatūroje (20°C) galutinai laiko 4 dienas.

15

Gauta PUR-putų medžiaga pasižymi šiomis savybėmis:

Tankis, iš karto po putų susidarymo stadijos:

20

30-40 g/cm³, slėgio įtampa iš karto po putų susidarymo: maždaug 1,3 kp/cm², slėgio įtampa po 4-6 savaičių laikymo: 1,6-1,7 kp/cm², užsiliepsnojimas iš karto po putų susidarymo: trumpalaikis liepsnojimas, kuris po to savaime užgęsta, po 4 dienų laikymo: B2 klasė.

25

Šilumos laidumas:

iš karto po putų susidarymo: maždaug 0,021

praėjus 20 dienų po putų susidarymo: 0,024-0,025

30

po 14-16 savaičių laikymo: 0,022

po 4-6 mėnesių laikymo: 0,0205

2 PAVYZDYS

35

Kieta PUR-putų medžiaga gaunama šiuo būdu:

Toliau pateiktą mišinią emulguoja kambario temperatūroje:

- 5 - 50 svorio dalių polieterinio alkoholio, kurio hidrok-
silinis skaičius maždaug 550 (klampumas 25⁰C tempera-
tūroje maždaug 8000 sp);
- 10 - 30 svorio dalių sotaus polieterio, kurio sudėtyje yra
skersai susiuvantis bazinis Mannich'o agentas ir kurio
bendras hidrok-silinis skaičius maždaug 500 (klampumas
25⁰C temperatūroje maždaug 8000-10000 sp);
- 15 - 20 svorio dalių aromatinio polieterinio alkoholio,
kurio hidrok-silinis skaičius maždaug 500 (klampumas
25⁰C temperatūroje maždaug 5000 sp);
- 7 svorio dalys skysto liepsnos gesintojo - dimetil-
metilfosfonato;
- 20 - 5 svorio dalys firmos Henkel AG emulgatoriaus EMULGIN;
- 2 svorio dalys silikono, kaip porų stabilizatoriaus;
- 48 svorio dalys kieto liepsnos gesintojo - monoamonio
25 fosfato;
- 3 svorio dalys katalizatoriaus - kalio acetato;
- 26 svorio dalys n-pentano, kuriame yra iki 5% propano
30 ir n-butano.

Į gautą emulsiją įprastu PUR-putų medžiagų gamybos būdu
įmaišo 172 svorio dalis MDI diizocianato. Gautą mišinią
normaliame slėgyje paverčia putomis įprastoje mašinoje
35 su nesibaigiančia konvejerio juosta. Gautą PUR-putų
medžiagą normaliame slėgyje ir kambario temperatūroje
(20⁰C) galutinai laiko 4 dienas.

3 PAVYZDYS

Kieta PUR-putų medžiaga gaunama šiuo būdu:

- 5 mišinys:
- 52 svorio dalys polieterinio alkoholio, kurio hidroksilinis skaičius maždaug 550 (klampumas 25⁰C temperatūroje maždaug 8000 sp);
 - 10 - 31 svorio dalis sotaus polieterio, kurio sudėtyje yra skersinis susiuvantis agentas ir kurio hidroksilinis skaičius maždaug 500 (klampumas 25⁰C temperatūroje maždaug 8000-10000 sp);
 - 15 - 20 svorio dalių aromatinio polieterinio alkoholio, kurio hidroksilinis skaičius maždaug 500 (klampumas 25⁰C temperatūroje maždaug 5000 sp);
 - 20 - 7 svorio dalys skysto liepsnos gesintojo DMMF, turinčio 26% fosforo;
 - 1 svorio dalis vandens;
 - 5 svorio dalys emulgatoriaus EMULGIN C4;
 - 25 - 2 svorio dalys silikono, kaip porų stabilizatoriaus;
 - 50 svorio dalių kieto liepsnos gesintojo - diamonio fosfato;
 - 2 svorio dalys katalizatoriaus - kalio oktoato;
 - 30 - 25 svorio dalys n-pentano,
- emulguojamas 22⁰C temperatūroje.
- Į šią emulsiją įmaišo 172 svorio dalis MDI diizocianato ir gautą mišinį normaliame slėgyje paverčia putomis
- 35 įprastoje mašinoje su nesibaigiančia konvejerio juosta.

Gautą PUR-putų medžiagą iprastame slėgyje ir kambario temperatūroje (20°C) galutinai laiko 4 dienas.

4 PAVYZDYS

5

Kieta PUR-putų medžiaga gaunama šiuo būdu:

mišinys, kurio sudėtis:

10 - 50 svorio dalių polieterinio alkoholio, kurio hidrok-
silinis skaičius maždaug 550 (klampumas 25°C tempe-
ratūroje maždaug 8000 sp);

15 - 32 svorio dalys sotaus polieterio, kurio hidrok-
silinis skaičius maždaug 500 (klampumas 25°C tempera-
tūroje maždaug 8000-10000 sp);

20 - 20 svorio dalių aromatinio polieterinio alkoholio,
kurio hidrok-
silinis skaičius maždaug 500 (klampumas
25°C temperatūroje maždaug 5000 sp);

- 7 svorio dalys skysto liepsnos gesintojo DMME,
turinčio 26% fosforo;

25 - 5 svorio dalys firmos Henkel AG emulgatoriaus EMULGIN 550;

- 2 svorio dalys silikono, kaip porų stabilizatoriaus;

- 1 svorio dalis vandens, kaip skersai susiuvančio agento;

30

- 38 svorio dalys kieto liepsnos gesintojo - amonio
polifosfato, sumaišyto su 5% cinko borato;

- 3 svorio dalys šarminio-acetatinio katalizatoriaus;

35

- 27 svorio dalys n-pentano,

emulguojamas kambario temperatūroje.

172 svorio dalys MDI diizocianato sumaišomos su aukščiau minėta emulsija ir gautas mišinys normaliam slėgyje paverčiamas putomis įprastoje nepertraukiamo veikimo putų gaminimo mašinoje. Gautą PUR-putų medžiagą normaliam slėgyje ir kambario temperatūroje (20°C) galutinai laiko 4 dienas.

5 PAVYZDYS

10 Kieta PUR-putų medžiaga gaunama šiuo būdu:

mišinys, kurio sudėtis:

15 - 50 svorio dalių polieterinio alkoholio, kurio hidroksilinis skaičius maždaug 550 (klampumas 25°C temperatūroje maždaug 8000 sp), priklausančio firmos Shell Chemie produktų grupei CAPAI 0 I;

20 - 30 svorio dalių sotaus polieterio, turinčio skersai susiuvantį agentą, kurio hidroksilinis skaičius maždaug 500 (klampumas 25°C temperatūroje maždaug 8000-10000 sp);

25 - 20 svorio dalių aromatinio polieterinio alkoholio, kurio hidroksilinis skaičius maždaug 500 (klampumas 25°C temperatūroje maždaug 5000 sp);

30 - 8 svorio dalys sotaus karbamido tirpalo skystame liepsnos gesintojuje; dimetilmetilfosfonate (DMMF), turinčiame 26% fosforo; nurodytas tirpalas turi 1,05 svorio dalis karbamido 7 dalims DMMF;

- 5 svorio dalys firmos Henkel AG emulgatoriaus EMULGIN;

35 - 2 svorio dalys silikono, kaip porų stabilizatoriaus;

- 28 svorio dalys kieto liepsnos gesintojo - amonio polifosfato;

- 3 svorio dalys katalizatoriaus - šarminio metalo acetato ir 18 svorio dalių n-pentano, emulguojamas 22^oC temperatūroje.

5 172 svorio dalys difenilmetano-4,4'-diizocianato sumaišo su aukščiau minėta emulsija įprastu PUR-putų medžiagų gamybos būdu, o gautas mišinys polimerizuojamas, paverčiant putomis, kambario temperatūroje ir normaliam slėgyje įprastoje nepertraukiamo veikimo putų gaminimo mašinoje. Gautą PUR-putų medžiagą normaliam slėgyje ir kambario temperatūroje (20^oC) galutinai laikoma 4 dienas.

15 Po tokio laikymo, išlaikius dar 6 savaites, užsiliepsnojimas buvo vertinamas kaip atitinkantis B2 klasės reikalavimus netgi šildant iki vidutiniškai padidintos temperatūros.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Poliuretalinė putų medžiaga, į kurios sudėtį įeina katalizatorius, poras stabilizuojantis agentas ir/arba
 5 liepsno gesintojas, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jos porose nėra halogenintų angliavandenilių ir į jos sudėtį įeina nedideli kiekiai putokšlio, kuris buvo naudojamas gaminant šią putų medžiagą ir parinktas iš grupės, kurią sudaro žemesnieji alkanai, turintys 3-6
 10 anglies atomus ir minėtų žemesniųjų alkanų mišiniai, be to, minėto putokšlio virimo temperatūra, esant normaliam slėgiui, yra nuo -10 iki $+70^{\circ}\text{C}$.
2. Poliuretalinė putų medžiaga pagal 1 punktą, b e -
 15 s i s k i r i a n t i tuo, kad žemesnysis alkanas yra n-pentanas.
3. Poliuretalinė putų medžiaga pagal 1 punktą, b e -
 20 s i s k i r i a n t i tuo, kad žemesnysis alkanas yra izopentanas.
4. Poliuretalinė putų medžiaga pagal bet kurią iš 1-3
 25 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jos porose papildomai yra dujų, parinktų iš grupės, į kurią įeina didesnis azoto kiekis, palyginus su azoto kiekiu ore, inertinės dujos ir tokių dujų mišiniai.
5. Poliuretalinė putų medžiaga pagal 4 punktą, b e -
 30 s i s k i r i a n t i tuo, kad šios putų medžiagos porose yra inertinių dujų - argono.
6. Poliuretalinė putų medžiaga pagal bet kurią iš 1-5
 35 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šios putų medžiagos sudėtyje yra liepsnos gesintojas, parinktas iš grupės, į kurią įeina skysti liepsnos gesintojai, kieti liepsnos gesintojai ir tokių skystų ir kietų liepsnos gesintojų mišiniai.

7. Poliuretalinė putų medžiaga pagal 6 punktą, b e -
 s i s k i r i a n t i tuo, kad šios poliuretalinės
 medžiagos sudėtyje yra liepsnos gesintojas, parinktas
 iš grupės, į kurią įeina fosforą turintys liepsnos
 5 gesintojai, borą turintys liepsnos gesintojai ir kelių
 tokių liepsnos gesintojų mišinys.

8. Poliuretalinė putų medžiaga pagal 6 arba 7 punktą,
 b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šios poliuretalinės
 10 medžiagos sudėtyje yra liepsnos gesintojas arba lieps-
 nos gesintojai, kurių kiekis yra nuo 5 iki 35 svorio %,
 skaičiuojant pagal galutinės putų medžiagos bendrą
 svorį.

9. Poliuretalinė putų medžiaga pagal 8 punktą, b e -
 s i s k i r i a n t i tuo, kad šios poliuretalinės
 medžiagos sudėtyje yra liepsnos gesintojas arba lieps-
 nos gesintojai, kurių kiekis yra nuo 10 iki 20 svorio
 dalių, skaičiuojant pagal galutinės putų medžiagos
 20 bendrą svorį.

10. Poliuretalinė putų medžiaga pagal vieną iš 6-9
 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šios
 poliuretalinės medžiagos sudėtyje yra amonio druska
 25 kaip kietas liepsnos gesintojas.

11. Poliuretalinė putų medžiaga pagal vieną iš 6-9
 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šios
 poliuretalinės medžiagos sudėtyje yra skystas liepsnos
 30 gesintojas, kuris parinktas iš grupės, į kurią įeina
 žemesniųjų alkanų esteriai su žemesniaisiais alkan-
 fosfonatais, kur kiekvienas žemesnysis alkanolis ir
 žemesnysis alkanas turi nuo 1 iki 4 anglies atomų, o
 taip pat kelių tokių liepsnos gesintojų mišiniai.

35

12. Poliuretalinė putų medžiaga pagal 11 punktą, b e -
 s i s k i r i a n t i tuo, kad žemesniojo

alkanfosfonato sudėtyje yra nuo 10 iki 20 svorio dalių karbamido, skaičiuojant pagal bendrą žemesniojo alkanfosfonato svorį.

5 13. Poliuretalinė putų medžiaga pagal 11 arba 12 punktus, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad žemesniojo alkanfosfonato sudėtyje yra karbamido iki prisotinimo.

10 14. Poliuretalinės putų medžiagos pagal vieną iš 1-13 punktų gamybos būdas, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad

putokšliu naudoja nehalogenintą organinį skystą produktą, parinktą iš grupės, į kurią įeina: žemesnieji alkanai su 3-6 anglies atomais ir tokių žemesniųjų alkanų mišinys, be to, nurodytų žemesniųjų alkanų arba tokių žemesniųjų alkanų mišinių virimo temperatūra normaliaame slėgyje yra nuo -10 iki $+70^{\circ}\text{C}$;

20 putokšlį įmaišo ir tolygiai paskirsto mišinyje, susidedančiame iš:

25 pradinio alkoholinio komponento ir pradinio izocianatinio komponento galutinei poliuretaninei putų medžiagai, esant įprastiniam alkoholinių ir izocianatinių pradinių komponentų santykiui, be to, minėto mišinio sudėtyje yra tik įprasti priedai, tokie kaip liepsnos gesintojai, katalizatoriai ir porų stabilizatoriai įprastais kiekiais,

30 arba

35 pradinio alkoholinio komponento galutinei poliuretaninei putų medžiagai ir kitų aukščiau minėtų įprastų priedų, pridedant į šį tolygiai pasiskirsčiusį mišinį pradinį izocianatinį komponentą, kurio santykis su pradiniu alkoholiniu komponentu yra įprastas poliuretanimams putojančioms medžiagoms,

po to

5 poliuretalinės medžiagos pradinius komponentus poli-
merizuoja įprastomis sąlygomis, dalinai, įprastoje tem-
peratūroje ir gautą poliuretalinę putų medžiagą laiko.

10 15. Būdas pagal 14 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad polimerizaciją vykdo esant slėgiui truputį
didesniam arba truputį mažesniam už normalų, esant
reikalui, atsižvelgiant, į naudojamo skysto putokšlio
virimo temperatūrą.

15 16. Būdas pagal bet kurią iš 14-15 punktų, b e s i -
s k i r i a n t i s tuo, kad tokiu būdu gautą
poliuretalinę putų medžiagą laiko nuo 2 dienų iki kelių
mėnesių kambario ar truputį aukštesnėje temperatūroje
ir normaliam ar truputį žemesniam slėgyje.

20 17. Būdas pagal vieną iš 14-16 punktų, b e s i s k i -
r i a n t i s tuo, kad putokšlį emulguoja pradiniam
alkoholiniame komponente, pridedant kitų įprastų priedų
ir vėliau įmaišant į šią emulsiją pradinį izocianatinį
komponentą.

25 18. Būdas pagal 17 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad skysto putokšlio emulgavimą alkoholiniame
pradiniam komponente, pridedant kitų įprastų priedų,
vykdo nenutrūkstamai tinkamame maišymo įrenginyje, o
izocianatinį komponentą įmaišo į gautą tokiu būdu
30 emulsiją jau vėliau.

35 19. Būdas pagal 17 arba 18 punktą, b e s i s k i -
r i a n t i s tuo, kad putokšlį emulguoja pradiniam
alkoholiniame komponente, pridedant kitų įprastų prie-
dų, ir tik vėliau įmaišo vieną arba kelis emulgatorius.

- 5 20. Būdas pagal 19 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pridedami emulgatoriaus arba emulgatorių kiekiai sudaro iki 10 svorio %, skaičiuojant pagal gaminamos poliuretalinės putų medžiagos pradinio alkoholinio komponento svorį.
- 10 21. Būdas pagal 19 arba 20 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad emulgatorius arba emulgatoriai yra riebiosios rūgšties dariniai.
- 15 22. Būdas pagal bet kurią iš 14-16 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pradinį alkoholinį komponentą, pradinį izocianatinį komponentą, putokšlį ir kitus įprastus priedus sumaišo maišymo galvutėje, o gautą mišinį polimerizuoja, gaminant putas žinomais būdais.
- 20 23. Būdas pagal vieną iš 14-22 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad arba naudojamą putokšlį, arba pradinį alkoholinio komponento ir skysto putokšlio mišinį prisotina dujomis, parinktomis iš grupės, į kurią įeina: azotas, inertinės dujos, azoto ir inertinių dujų mišinys ir kelių inertinių dujų mišinys.
- 25 24. Būdas pagal vieną iš 14-23 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad polimerizacijos reakcijoje naudojamą katalizatorių parenka iš grupės, į kurią įeina žinomi poliuretanų polimerizacijai baziniai katalizatoriai bei žinomi tokiai reakcijai stiprūs šarminiai katalizatoriai.
- 30