

(19)



(10) **LT 3332 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3332**

(51) Int.Cl.⁵: **C08G 18/48,
C08G 18/67,
C08G 18/81**

(21) Paraiškos numeris: **IP531**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 05 06**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1994 11 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 07 25**

(60) SU duomenys: **PCT/EP 91/01501, 1991 08 08
SU 5011523, 1992 01 31**

(31,32,33) Prioritetas: **40 27 770.4, 1990 09 01, DE**

(72) Išradėjas:
**Horst Hintze-Bruening, DE
Stephan Schunck, DE**

(73) Patent savininkas:
**BASF Lacke + Farben Aktiengesellschaft, Max-Winkelmann-Strasse 80, DE-4400
Muenster, DE**

(74) Patentinis patikėtinis:
Liudmila Gerasimovič, 9, J. Basanavičiaus g. 16/5-41, 2009 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:
Skysta, spinduliavimu sukietinama kompozicija stiklo paviršiui padengti

(57) Referatas:

Šio išradimo objektu yra spinduliavimu sukietinami oligomerai, kurie gaunami iš

- a) bent jau vieno hidroksi- ir/arba amino funkcinę grupę turinčio junginio su 3-4 funkcinėmis grupėmis ir vidutine molekuline mase nuo 500 iki 4000,
- b) bent jau vieno junginio su dviem hidroksilo ir/arba amino grupėmis vienai molekulei, turinčiam molekulinę masę nuo 200 iki 4000,
- c) bent jau vieno nesotaus monoetileninio junginio, turinčio grupę su aktyviu vandeniliu vienai molekulei, turinčiam molekulinę masę nuo 116 iki 1000,
- d) alifatinio ir/arba cikloalifatinio diizocianato,

LT 3332 B

besiskiriantys tuo, kad komponentės a - d naudojamos tokiais kiekiais, kad

- 1) molinis santykis tarp komponentių a ir b būtų nuo 0,1 iki 1,1,
- 2) molinis santykis tarp komponentių c ir a būtų tarp 2,0 iki 10:1,
- 3) ekvivalentinis santykis tarp komponentės diizocianatinių grupių ir hidroksilo ir/arba amino grupių komponentių nuo a iki c suma būtų nuo 0,9 iki 1,0.

Šio išradimo objektu yra spinduliavimu sukietinami oligomerai, turintys keletą nesočių etileninių grupių ir keletą uretano ir/arba karbamido grupių vienai molekulei, kurie gaunami iš:

5

- a) bent jau vieno hidroksi- ir/arba amino funkcinę grupę turinčio junginio su 3-4 funkcinėmis grupėmis ir vidutine molekuline mase nuo 500 iki 4000,

10

- b) bent jau vieno junginio su dviem hidroksilo ir/arba amino grupėmis vienoje molekulėje ir vidutine molekuline mase nuo 200 iki 4000,

15

- c) bent jau vieno monoetileninio junginio, turinčio grupę su vienu aktyviu vandenilio atomu vienoje molekulėje ir vidutine molekuline mase nuo 116 iki 1000, ir

20

- d) bent jau vieno alifatinio ir/arba cikloalifatinio diizocianato.

Šio išradimo objektu yra taip pat spinduliavimu sukietinamos kompozicijos dangų sudarymui, turinčios šiuos spinduliavimu sukietinamus oligomeras, o taip pat stiklo paviršiaus, dalinai stiklo pluoštu, padengimo būdas, kuriame naudojamos šios kompozicijos.

25

Optinio stiklo pluoštai įgyja pastoviai didėjančią reikšmę ryšių srityje kaip šviesolaidžiai. Juos panaudojant šiems tikslams, būtina apsaugoti stiklo paviršių nuo drėgmės poveikio ir susidėvėjimo. Stiklo pluoštai yra dengiami mažiausiai vienu apsauginio lako sluoksniu.

30

Taip, pvz., iš EP-B-114982 žinoma, kad stiklo pluoštas padengiamas pirmiausiai elastiniu nelabai kietu ir

35

nelabai klampiu apsauginiu sluoksniu (gruntavimas), o po to padengiamas spinduliavimu sukietinamu laku, kuris yra kietesnis ir klampesnis. Dvisluoksnis padengimas turi gerai apsaugoti stiklo pluoštą nuo mechaninių apkrovimų, o taip pat nuo žemų temperatūrų. Kaip grūntinė danga, pagal EP-B-11498, naudojama spinduliavimu sukietinama danga linijinių uretanakrilatų pagrindu. Kaip padengimo lakas, naudojamos spinduliavimu sukietinamos medžiagos dangoms linijinių uretanakrilatų pagrindu, nesotaus dietileninio esterio, bisfenolio diglicidilo eterio ir nesotaus monoetileninio monomero, be to, kopolimero, gauto iš šio monomero stiklėjimo temperatūra, esant faziniam perėjimui, yra aukštesnė už 55°C.

Iš EP-A-223086 žinomos spinduliavimu sukietinamos dangos optinio stiklo pluoštų padengimui. Šių dangų rišikliais yra sukietinami oligomerai, kas atsispindi pagrindiniame išradimo apibrėžties punkte.

Pagal EP-A-223086, šios spinduliavimu sukietinamos dangos naudojamos arba kaip dengiantys lakai, arba kaip lakai vienasluoksniams padengimui. Jos netinka grūntavimui dėl per didelės sukietinamoms dangoms E-modulio reikšmės.

EP-A-209641 aprašytos sukietinamos kompozicijos optinio stiklo pluoštų padengimui. Šių padengimo kompozicijų rišikliu yra poliuretaninis oligomeras su galinėmis akrilatinėmis grupėmis, turinčiomis polifunkcionalinę branduolį. Šios kompozicijos gali būti naudojamos kaip grūntinė danga, taip ir kaip padengimo lakas. Galimas ir vienasluoksnis padengimas.

Pagaliau, iš Europos patentų EP-A-208845, EP-A-167199, EP-A-204161, EP-A-204160 ir EP-A-631 žinomos spinduliavimu sukietinamos kompozicijos optinio stiklo pluoštų

padengimui, turinčios rišikliu linijinius uretana-
krilatus.

5 Šių kompozicijų trūkumas yra tas, kad bėgant laikui, keičiasi jų savybės. Be to, esant ilgalaikiam apkrovimui, jų mechaninės savybės, dalinai elastingumas, reikalauja savybių pagerinimo.

10 Šio išradimo tikslu yra sukurti spinduliavimu sukietinamas kompozicijas, tinkamas padengti stiklo paviršius, dalinai optinio stiklo pluoštus, kurios, palyginus su žinomomis kompozicijomis, turėtų geresnes savybes. Sukietintos dangos dalinai nepakinta bėgant
15 laikui ir užtikrina didesnę stiklo pluoštų dangos stabilumą. Toliau, sukietintos dangos turi padidinti atsparumą vandens absorbcijai ir desorbcijai. Tai turi reikšmę, kad optiniam stiklo pluoštui nesusigadintų danga.

20 Be to, sukietintos dangos žemose temperatūrose turi turėti geras buferines savybes. Tai reiškia, kad dangos mechaninės savybės turi nežymiai blogėti krentant temperatūrai. Dalinai, E-modulio reikšmė krentant tem-
25 peratūrai, turėtų didėti nežymiai. Be to, kompozicija turi kuo greičiau sukietėti. Šalia to, danga turi kuo mažiau saugant ir senstant išskirti vandenilio ir turėti gerą adheziją (sukibimą) su stiklo paviršiumi.

30 Tikslas pasiekiamas spinduliavimu sukietinamų oligomerų, turinčių vienoje molekulėje keletą nesočių galinių etileninių grupių ir keletą uretano ir/arba karbamido grupių, gautų iš

35 a) bent jau vieno hidroksi- ir/arba amino grupę turinčio junginio su 3-4 funkcinėmis grupėmis ir vidutine molekuline mase nuo 500 iki 4000,

- b) bent jau vieno junginio su dviem hidroksilo ir/arba amino grupėmis vienoje molekulėje ir vidutine molekuline mase nuo 200 iki 4000,
- 5 c) bent jau vieno nesotaus monoetileninio junginio, turinčio grupę su vienu aktyviu vandenilio atomu vienoje molekulėje ir vidutine molekuline mase nuo 116 iki 1000, ir
- 10 d) bent jau vieno alifatinio ir/arba cikloalifatinio diizocianato.

Spinduliavimu sukietinami oligomerai skiriasi tuo, kad komponentų a-d imama tokiais kiekiais, kad:

15

1. Molinis komponentų a ir b santykis būtų tarp 0,1:1 ir 1,1:1, geriausia, kai tarp 0,1 ir 0,8.
- 20 2. Molinis komponentų c ir a santykis būtų tarp 2,0:1 ir 10:1, geriausia, kai tarp 2,5 ir 10, ir
- 25 3. Ekvivalentus santykis komponentės d izocianatinių grupių skaičiaus ir hidroksilinių ir/arba amino grupių komponentų nuo a iki c sumos būtų tarp 0,9 ir 1,0.

30 Visai nelauktai ir iki šiol netikėtai pasirodė, kad spinduliavimu sukietinamos kompozicijos pareikštų oligomerų pagrindu dangoms gauti, palyginus su įprastomis dangomis, pasižymi geresnėmis savybėmis senėjimo metu, o optinio stiklo pluoštai, padengti šiomis kompozicijomis, taip pat yra stabilesni bėgant

35 laikui. Be to, dangos, gautos iš šių kompozicijų, palyginus su tradicinėmis dangomis, yra daug atsparesnės vandens absorbcijai ir desorbcijai.

Svarbiausia charakteristika, be to, yra dangų buferinės savybės prie žemų temperatūrų, kadangi išspręsta problema taip vadinamų liekamųjų mikrovingių. Pareikštos dangos, be to, pasižymi geromis mechaninėmis savybėmis, tokiomis, kaip patvarumas tempimui, o taip pat nežymus vandenilio išskyrimas laikant, o taip pat senstant. Ir galiausiai, jos pasižymi geru sukibimu su stiklo paviršiumi.

10 Toliau siūlomi spinduliavimu sukietinami oligomerai charakterizuojami detaliau.

Kaip komponentė a oligomerų gavimui imami hidroksi-ir/arba amino grupę turintys junginiai su 3-4 funkcinėmis grupėmis, geriausiai, kai su 3. Šių junginių vidutinė molekulinė masė yra nuo 500 iki 4000, geriausiai, kai nuo 750 iki 2000.

20 Tinkamų junginių pavyzdžiais yra polioksialkilinti trioliai, tokie kaip etoksilinti ir propoksilinti trioliai, geriausiai etoksilinti trioliai, ypač su vidutine molekuline mase, didesne už 1000. Trioliais gali būti, pvz. glicerinas arba trimetilolpropanas.

25 Tinkamais yra ir atitinkami amino grupę turintys junginiai, kaip pvz., aminofunkcionalių junginių dariniai iš polialkoksilintų triolių. Pavyzdžiais gali būti firmos Texaco produktai B.JEFAMIN[®], T403, T3000, T5000, C346, DU 700 ir BuD 2000.

30 Amino grupę turintys junginiai gali turėti tiek pirminę, tiek ir antrinę amino funkcinę grupę.

35 Be to, gali būti panaudoti junginiai, turintys tiek amino, tiek ir hidroksilinę grupę.

Kaip komponentė b gali būti panaudoti junginiai, turintys vienoje molekulėje dvi hidroksilines ir/arba amino grupes. Šių junginių vidutinė molekulinė masė yra nuo 200 iki 4000, geriausiai, kai nuo 600 iki 2000.

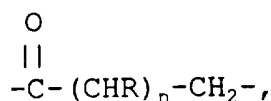
5

Tinkamais komponentės b pavyzdžiais yra polioksialkilenglikoliai ir polioksialkilendiaminai, suteikiant pirmenybę alkilenams su 1-6 anglies atomais. Galima naudoti polioksietilenglikolius, turinčius vidutinę
10 molekulinę masę 1000, 1500, 2000 ir 2500, o taip pat polioksipropilenglikolius su atitinkama molekuline mase ir politetrametilenglikolius. Taip pat galima naudoti polietoksilintus ir polipropoksilintus diolus, tokius kaip pvz., etoksilintus propoksilintus butandiolo,
15 heksandiolo ir kt. darinius. Toliau, tinkamais yra poliesterių dioliai, kurie, pvz., gaunami jau žinomiems glikoliams reaguojant su dikarboninėmis rūgštimis, geriausiai su alifatinėmis ir/arba cikloalifatinėmis dikarboninėmis rūgštimis, tokiomis, kaip heksahidroftalio rūgštis, adipino rūgštis, azelaino, sebacino ir
20 glutaro rūgštis ir/arba jų alkilpavadiniais. Vietoje šių rūgščių gali būti panaudoti ir jų anhidridai, jeigu tokie egzistuoja.

25 Taip pat gali būti panaudoti polikaprolaktondioliai. Šie produktai gaunami, pvz., reaguojant ε-kaprolaktonui su dioliu. Tokie produktai aprašyti JAV patente US-PS No 3169945.

30 Polilaktondioliai, gauti šiuo būdu, charakterizuojami tuo, kad turi galines hidroksilines grupes ir pasikartojančias poliesterių dalis, gautas iš laktono. Šios pasikartojančios molekulės dalys atitinka formulei:

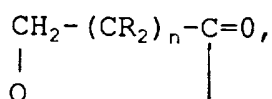
35



kurioje n dažniausiai lygi nuo 4 iki 6, R-alkilas, cikloalkilas arba alkoksi liekana, be to, nei viena R reikšmė neturi daugiau 12 anglies atomų, o bendras pavaduotojo anglies atomų skaičius laktono žiede neviršija 12.

Išeginiu laktonu gali būti bet kuris laktonas arba laktonų dariniai, be to šis laktonas žiede turi turėti ne mažiau 6 anglies atomus, pvz. 6-8 anglies atomus, be to, ne mažiau du R pavaduotojus prie vieno anglies atomo.

Išeginis laktonas gali būti apibūdinamas bendra formule



kurioje n ir R turi jau minėtas reikšmes.

Šiame išradime geriausias laktonas poliesterdolių gavimui yra kaprolaktonai, kur $n=4$. Geriausiu laktonu yra pavaduotas ϵ -kaprolaktonas, kur $n=4$, o visi R pavaduotojai yra vandenilis. Šis laktonas yra geriausias, nes yra prieinamas dideliais kiekiais ir duoda geriausios kokybės dangas. Be to, galima naudoti įvairius kitus laktonus atskirai, arba jų kombinacijas. Alifatinių diolių pavyzdžiais, tinkamais reakcijoje su laktonais yra tie patys dioliai, kurie paminėti sąveikoje su karboninėmis rūgštimis.

Kaip komponentė b, savaime aišku, gali būti panaudoti atitinkami diaminai, o taip pat junginiai su OH-grupe ir amino grupe. Atitinkamų junginių pavyzdžiais gali būti firmos Texaco produktai - JEFFAMIN® vardu D230, D400, D2000, D4000, ED600, ED900, ED2001 ir ED4000.

Komponente b geriausia naudoti mišinį, susidedantį iš

- 5 b₁) nuo 0 iki 90 mol. % bent jau vieno polieterdiolio,
- b₂) nuo 10 iki 100 mol. % bent jau vieno modifikuoto polieterdiolio,
- b₂₁) bent jau vieno polieterdiolio,
- 10 b₂₂) bent jau vienos alifatinės ir/arba cikloalifatinės dikarboninės rūgšties, ir
- b₂₃) bent jau vieno alifatinio, sotaus junginio su epoksigrupe ir su 8-21 anglies atomu vienai molekulei, be to, suma komponentų b₂₁-b₂₃ kiekvienu atveju sudaro 100 mol. %.

20 Pagal įprastas metodikas modifikuotų polieterdiolių gavimui komponentų b₂₁-b₂₃ imama tokiais kiekiais, kad ekvivalentus santykis komponentės b₂₁ OH-grupių karboksilinėms grupėms komponentės b₂₂ atžvilgiu sudaro nuo 0,45 iki 0,55, geriausiai, kai 0,5, ir kad ekvivalentus santykis epoksidinių grupių komponentei b₂₃, karboksilinių grupių atžvilgiu komponentei b₂₂ sudaro nuo 0,45 iki 0,55, geriausiai, kai santykis yra 0,5.

30 Tinkamų polieterdiolių b₁ ir b₂₁ pavyzdžiais yra jau minėti polioksialkilenglikoliai, o alkilenu grupės turi nuo 1 iki 6 anglies atomų.

35 Geriausiai, kai komponente b₁ naudojami polioksipropilenglikoliai, turintys vidutinę molekulinę masę nuo 600 iki 2000. Komponente b₂₁ geriausiai naudoti polioksibutilenglikolius (Poly - THF) vidutinės molekulinės masės > 1000.

- Komponente b_{22} geriausiai naudoti alifatines, o taip pat cikloalifatinės dikarboninės rūgštis su 8-36 anglies atomais vienai molekulei, pvz., heksahidroftalio rūgštis. Komponente b_{23} naudojama, pvz., epoksidinti vinilcikloheksano junginiai, epoksidinti, nesočios monoolefininės riebiosios rūgštys ir/arba polibutadienai.
- 10 Komponente b_{23} naudojami glicerinių esteriai - šakotų monokarboninių rūgščių tokių, kaip versatiko rūgštis.
- 15 Norint įvesti nesočias etilenines grupes į poliuretaninius oligomeras, naudojami nesotūs monetileniniai junginiai, turintys funkcinę grupę su vienu aktyviu vandeniliu, turintys vidutinę molekulinę masę nuo 116 iki 1000, geriausiai, kai nuo 116 iki 400. Komponentės c pavyzdžiais gali būti, pvz., nesočių etilėlinių karboninių rūgščių hidroksialkilų esteriai,
- 20 kaip hidroksietilakrilatas, hidroksipropilakrilatas, hidroksibutilakrilatas, hidroksiamilakrilatas, hidroksiheksilakrilatas, hidroksioktilakrilatas, o taip pat metakrilo, fumaro, maleino, itakono, krotano ir izokrotano rūgščių atitinkamų hidroksialkilų esteriai,
- 25 be to, geriausiai visose sąlygose yra akrilo rūgšties hidroksialkilų esteriai.
- Komponente c gali būti kaprolaktono aduktai ir vienas iš aukščiau minėtų nesočių etileninių rūgščių
- 30 hidroksiakilinis esteris. Geriausiai yra akrilo rūgšties hidroksialkilų esterių aduktai, turintys vidutinę molekulinę masę nuo 300 iki 1000.
- Oligomerų gavimui, kurie galėtų būti naudojami kaip
- 35 komponentė d, galima naudoti alifatinis ir/arba cikloalifatinis diizocianatus, pvz., 1,3-ciklopentan-, 1,4-cikloheksan-, 1,2-cikloheksandiizocianatus, 4,4'-

metilen-bis-(cikloheksilizocianatas) ir izofofondiizocianatas, trimetilen-, tetrametilen-, pentametilen-, heksametilen- ir trimetilheksametilen-1,6-diizocianatas, o taip pat Europos patente EP-A-204161 kolonėlėje 4, 42-49 eilutėse aprašyti diizocianatai, esantys dimerinių riebiųjų rūgščių dariniais.

Dažniausiai yra naudojamas izofofondiizocianatas ir trimetilheksametilen-1,6-diizocianatas.

Pagal išradimą, komponentės a-d oligomerų gavimui naudojamas sekančiais kiekiais

1. Molinis komponentių a ir b santykis yra atitinkamai tarp 0,1:1 ir 1,1:1, geriausiai, kai tarp 0,1 ir 0,8.

2. Molinis komponentių c ir a santykis yra atitinkamai tarp 2:1 ir 10:1, geriausiai, kai tarp 2,5 ir 10, ir

3. Ekvivalentus komponentės d izocianato grupių santykis aktyvių vandenilio atomų santykiui iš komponentių a plus b plus c lygus 0,9-1,0.

Pareiškiami oligomerai gali būti gauti įvairiais būdais. Pavyzdžiui, pradžioje galima vykdyti reakciją tarp izocianato d ir medžiagų, prailginančių grandinę a ir b, o toliau likusioms laisvoms izocianato grupėms reaguojant su nesočiais etileniniais junginiais.

Be to, oligomerus dar galima gauti reaguojant daliai komponentės d izocianatų grupių su nesočiu etileniniu junginiu c, o po to likusioms laisvoms izocianatų grupėms reaguojant su grandinės prailgintojais a ir b.

Poliuretaninius oligomerus galima gauti pagal Europos patentą EP-A-223086 p.5 aprašytus gavimo būdus.

5 Geriausiai poliuretaninius oligomerus galima gauti pagal dviejų stadijų būdą, kuriame pradžioje vykdomas komponentų nuo a iki d poliprijungimas iki tol, kol sureaguoja daugiau, negu 85 % komponentės d NCO grupių. Pirmoje gavimo stadijoje komponentų nuo a iki d imamas toks kiekis, kad ekvivalentus santykis tarp komponentės d NCO grupių ir komponentų nuo a iki c aktyvaus vandenilio būtų 1:1.

15 Antroje gavimo stadijoje pridedama kitų likusių komponentų (atitinkamai norimam santykiui NCO:OH) ir reakcija vykdoma tol kol NCO grupės sureaguoja >99 %. Šioje stadijoje pridedama komponentė c ir šios komponentės c pridėjimas užtikrina ekvivalentinį NCO:OH grupių santykio išlaikymą.

20 Siūlomi uretaniniai oligomerai paprastai turi vidutinę molekulinę masę nuo 2500 iki 10000, geriausiai, kai nuo 3000 iki 6000 (išmatuotų GPC polistirolo, kaip standarto atžvilgiu), vidutinę molekulinę masę nuo 5000 iki 50000, geriausiai, kai nuo 7000 iki 20000, dvigubų jungčių kiekis nuo 0,45 iki 1,5, geriau, kai nuo 0,45 iki 0,9 mol/kg ir dar geriau, kai nuo 0,45 iki 0,63, o geriausiai, kai nuo 0,5 iki 0,63 mol/kg, o funkcionalumas nuo >2 iki 3,5, geriau, kai nuo 2,2 iki 2,8, atitinkamai kiekvienai statistinei vidutinei polimero molekulei.

35 Siūlomi oligomerai naudojami kaip plėvelę sudaranti komponentė A spinduliavimu sukietinamuose mišiniuose, skirtuose padengimui. Padengimo kompozicijos šių oligomerų paprastai turi nuo 10 iki 78 masės %, geriau, kai 15-75 masės %, dar geriau, kai 63-73 masės %, skaičiuojant nuo bendros dangos kompozicijos masės.

Kitos padengimo kompozicijos komponentės gali turėti nuo 0 iki 60 %, geriau, kai nuo 0 iki 50 masės %, nuo bendros kompozicijos masės, ne mažiau vieno nesotaus etileninio oligomero B. Kartu su nesočiais poliesteriais, poliesterakrilatais ir akrilatkopolimerais, pirmiausiai naudojami uretanakrilatų oligomerai, išskyrus tuos uretanakrilatų oligimerus, kurie naudojami kaip komponentė A. Komponentės B kiekis ir tipas leidžia tikslingai valdyti sukietinamos dangos savybes. Kuo didesnė komponentės B dalis kompozicijoje, tuo didesnis sukietinamos dangos E-modulis. Komponentė B dedama į mišinį tada, kai kompozicija naudojama kaip padengimo lakas. Specialistams žinoma komponentės B įtaka į gaunamos dangos savybes. Jos tinkamas kiekis lengvai nustatomas žinomais būdais.

Nesotūs etileniniai poliuretanai, naudojami kaip komponentė B, jau žinomi. Jie gali būti gauti reaguojant di- arba poliizocianatui su grandinės prailgintoju iš diolių/polidiolių ir/arba diaminų/poliaminų klasės ir toliau likusioms laisvoms izocianatų grupėms reaguojant mažiausiai su vienu hidroksialkilakrilatu arba kitų nesočių etileninių karboninių rūgščių hidroksialkilų esteriais.

Grandinės prailgintojų, di- arba poliizocianatų bei nesočių etileninių karboninių rūgščių hidroksialkilų esterių kiekiai parenkami taip, kad

30

1. Ekvivalentinis santykis tarp NCO grupių ir reaktingų grandinės prailgintojų grupių (hidroksilo, amino arba merkpto) būtų tarp 3:1 ir 1:2, geriau, kai tarp 2:1, ir

35

2. Nesočių etileninių karboninių rūgščių hidroksialkilų OH-grupės yra stochiometriniam

santykių su dar laisvomis izocianato grupėmis forpolimere iš izocianato ir grandinės prailgintojo.

- 5 Be to, poliuretanus B dar galima gauti, kai pirma di-
arba polizocianato dalis izocianatinių grupių reaguoja
bent su vienu nesočios etileninės karboninės rūgšties
hidroksialkiliniu esteriu, o likusios izocianatinės
10 grupės toliau reaguoja su grandinės prailgintoju. Šiuo
atveju grandinės prailgintojų, izocianato ir nesočių
karboninių rūgščių hidroksialkilo esterio kiekis
parenkamas taip, kad ekvivalentinis NCO grupių ir
grandinės prailgintojo aktyvios grupės santykis būtų
15 taip 3:1 ir 1:2, geriau, kai tarp 2:1, o ekvivalentus
santykis tarp liekamųjų NCO grupių ir hidroksialkilinio
esterio OH grupių būtų 1:1.

- Savaime aišku, kad galimos abiejų būdų tarpinės formos.
Pavyzdžiui, diizocianato dalį izocianatinių grupių
20 galima paveikti su dioliu, o, po to kitą izocianatinių
grupių dalį su nesočios etileninės karboninės rūgšties
hidroksialkiliniu esteriu ir, pagaliau, likusiais
izocianatinėmis grupėmis paveikti diaminu.

- 25 Šie įvairūs poliuretanų gavimo būdai jau žinomi (pvz.
EP-A-204161), ir todėl nereikalauja detalesnio aprašymo.

- Uretanakrilato oligomero B gavimui tinkamais junginiais
yra tie junginiai, kurie buvo naudojami komponentės A
30 gavimui, o taip pat junginiai, aprašyti DE-OS 3840644.

- Naudojant siūlomas kompozicijas kaip padengimo lakus,
uretanakrilato oligomero B gavimui, imami aromatiniai
komponentai. Geriausiai šiuo atveju naudoti 2,4- ir
35 2,6-toluilendiizocianatą kaip izocianatinę komponentę,
o taip pat aromatinis poliesterolis ftalio ir
izoftalio rūgščių pagrindu ir/arba polipropilenglikolį,

etilenglikoli ir dietilenglikoli kaip grandinės prailgintojus.

5 Spinduliavimu sukietinamų dangų kompozicijos kita komponentė turi bent vieną nesotų etileninį monomerą ir/arba oligomerą C, dažniausiai nuo 20 iki 50 masės %, geriau, kai nuo 23 iki 35 masės %, skaičiuojant nuo bendros padengimo kompozicijos masės.

10 Žinoma, kad šio nesotaus etileninio junginio C pridėjimas sudaro galimybes valdyti padengimo kompozicijos klampumą ir sukietėjimo greitį, o taip pat ir dangos mechanines savybes, kas, pvz., aprašyta EP-A-223086.

15

Naudojamų monomerų pavyzdžiais gali būti etoksi-etoksietilakrilatas, N-vinilpirolidonas, fenoksietilakrilatas, dimetilaminoetilakrilatas, hidroksietilakrilatas, izobornilakrilatas, dimetilakrilamidas ir
20 diciklopentilakrilatas. Be to dar gali būti panaudoti di- ir poliakrilatai, pvz., butandiolakrilatas, heksandiolakrilatas, trimetilolpropandi- ir triakrilatas, pentaeritritdiakrilatas, o taip pat ilgos grandinės linijiniai diakrilatai, turintys molekulinę
25 masę nuo 400 iki 4000, geriau, kai nuo 600 iki 2500, aprašyti EP-A-250631. Abi akrilatinės grupės gali būti atskirtos polioksibutileno struktūra. Taip pat galima naudoti 1,12- dodecilakrilatą ir produktą, gautą reaguojant 2 moliams akrilo rūgšties su 1 moliu riebiojo
30 dimerinio alkoholio, turinčio 36 anglies atomus.

Taip pat galima naudoti aprašytų monomerų mišinius. Dažniausiai naudojamas fenoksietilakrilatas, heksandiolakrilatas, N-vinilpirolidonas ir tripropilenglikol-
35 diakrilatas.

Fotoiniciatoriumi naudojame padengimo kompozicijoje nuo 2 iki 8 masės %, geriau, kai 3-5 masės %, skaičiuojant nuo bendro kompozicijos svorio, parenkamas priklausomai nuo to, koks bus naudojamas spinduliavimas dangos suketinimui (UV-spinduliavimas, elektroninis spinduliavimas arba matoma šviesa). Geriausiai siūlomos kompozicijos suketinamos UV-spinduliavimu. Šiuo atveju dažniausiai naudojami fotoiniciatoriai ketono pagrindu, pvz., autofenonas, benzofenonas, dietoksiautofenonas, m-chloracetofenonas, propijofenonas, benzoinas, benzilas, benzildimetilketalis, antrachinonas, tioksan-tonas ir tioksantono dariniai, trifenilfosfinas, 2-hidroksi-2-metil-1-fenilpropan-1-onas, hidroksipropil-fenilketonas ir kt., o taip pat įvairių fotoiniciatorių mišiniai.

Be to, dangų kompozicijos gali papildomai turėti pagalbinių medžiagų ir priedų. Jų paprastai imama nuo 0 iki 4 masės %, geriausiai kai nuo 0,5 iki 2,0 masės % atitinkamai, skaičiuojant nuo bendros kompozicijos masės. Tokių medžiagų pavyzdžiais yra medžiagos, padidinančios kompozicijos takumą, plastifikatoriai, o taip pat medžiagos pagerinančios dalelių sukibimą (adheziją). Adhezinėmis medžiagomis naudojami alkoks-silantai, pvz., N-β-aminoetil-γ-aminopropiltrimetoksisilanas, γ-aminopropiltrimetoksisilanas, N-metil-γ-aminopropiltrimetoksisilanas arba modifikuotas triaminu propiltrimetoksisilanas (Dynamit Nobel Chemic prekybos produktai Dynasilan®, "Typ TRIAMO").

Kompozicijos gali būti padengiamos įvairiais aplika-cijos metodais ant substrato, tokiais, kaip purškimas, valcavimas, užliejimas, panardinimas, dangos padengimas voleliu arba rekle.

Lako plėvelės suketinimas spinduliavimu, geriausiai ultravioletiniais spinduliais. Apspinduliavimo įtaisai

ir suketinimo sąlygos žinomos iš literatūros (plg. pvz., R.Holmes, U.V. and E.B. Curing Formulations for Printing Inks, Coatings and Paints, SITA Technology, Academic Press, London, United Kingdom 1984), ir jų
5 nereikia aprašinėti.

Kompozicija naudojama padengti įvairiems paviršiams, pvz., stiklo, medžio, metalo arba plastmasės paviršius. Jos naudojamos, dalinai, stiklo paviršiaus padengimui,
10 ypač tinkamos padengti optinį stiklo pluoštą.

Išradimo objektu yra taip pat padengimo būdas ant stiklo paviršiaus, pagal kurį siūloma kompozicija padengiama ir suketinama UV-spinduliavimu arba
15 elektroniniu spinduliavimu, kuris skiriasi tuo, kad panaudojama ši spinduliavimu suketinama padengimo kompozicija.

Padengimo būdas ypač rekomenduojamas padengti optinio
20 stiklo pluoštus.

Siūloma padengimo kompozicija gali būti panaudojama kaip grunto sluoksnis ir/arba dviejų sluoksnių padengimo lakas optinio stiklo pluoštams.

25 Naudojant kompozicijas kaip grunto sluoksnį, suketintų kompozicijų E-modulio reikšmės (esant 2,5 %-niam pailgėjimui ir kambario temperatūrai) yra nuo 500 iki 1000 MPa.

30 Toliau sekantys pavyzdžiai smulkiau paaiškina išradimą. Visi duomenys, išskyrus dalis ir procentines sudėtis, yra masės duomenys, tuo atveju, jeigu aprašyme kur nors yra neaiškumų.

Modifikuoto polieterdiolio gavimas

Kolboje, sujungtoje su maišikliu, inertinių dujų įvadu ir zondiniu termometru, šildoma 51,1 dalių politetra-
 5 hidrofurano su vidutine molekuline mase 1000 ir OH-skaičiumi 118 mg KOH/g, 19,1 dalių heksahidroftalio anhidrido iki 120°C temperatūros ir laikoma šioje temperatūroje tol, kol rūgščių skaičius pasiekia 102 mg KOH/g. Po to pridedama 0,02 % chromo oktoato,
 10 skaičiuojant nuo mišinio svorio, sudaryto iš poli-THE, heksahidroftalio rūgšties ir versatiko rūgšties glicidilo esterio ir 29,7 dalių versatiko rūgšties glicidilo esterio su epoksidinio ekvivalento mase lygia 266. Mišinys šildomas iki 120°C tol, kol reakcijos
 15 produktas įgis epoksidinio ekvivalento svorį >20000, rūgščių skaičių 34 mg KOH/g ir OH-skaičių 60 mg KOH/g.

Modifikuotas polieterdiolis turi vidutinę molekulinę masę $M_n=1860$ (skaičiuojant nuo OH-skaičiaus), GPC
 20 vidutinę masę žinoma $M_n \approx 1500$ $M_n/M_w=1,67$. 80 % tirpalo butilacetate klampumas yra 3,8 d Pas (išmatuota 23°C temperatūroje plokštiniu/konusiniu viskozimetru).

Pavyzdys

25 Į kolbą, sujungtą su maišikliu, deguonies įvadu ir zondiniu termometru, patalpinama 0,35 mol. įprasto etoksilinto trimetilolpropano, turinčio vidutinę molekulinę masę 1000, 0,65 mol. įprasto
 30 polioksipropilenglikolio, turinčio vidutinę molekulinę masę 600, 0,65 mol. ankščiau aprašyto modifikuoto polieterdiolio, 1,75 mol. hidroksietilakrilato 0,05 % alavo dibutildilaurato (skaičiuojant nuo bendros komponentų a, b, c ir d svorių sumos), ir
 35 30 milijoninių dalių fenotiazino (skaičiuojant nuo bendros komponentų a, b, c ir d svorių sumos) ir šis mišinys šildomas iki 60°C. Po to per 2,5 val. pridedama

2,70 mol. izofoforondiizocianato prie 50°C. Po to fenoksietilakrilatu praskiedžiama iki tiek, kad teorinis kietos dalies kiekis būtų 90 % (suma komponentų nuo a iki d) ir reakcijos temperatūra palaikoma 60°C tol, kol NCO reikšmė pasieks 1 %. Po to pridėdama 0,05 % alavo dibutildilaurato ir 0,51 mol. įprasto hidroksietilakrilato kaprolaktono oligomero, turinčio vidutinę molekulinę masę 344 (firmos Union Carbide produktas TONE M100) ir pakeliama temperatūra iki 80°C, kol bus pasiekta NCO reikšmė <0,1 %. Tokiu būdu gautame oligomere dvigubų jungčių kiekis yra 0,6 mol/kg ir funkcionalumas 2,5.

Gauto oligomero I 40 %-nio tirpalo (skaičiuojant nuo teorinio kietos dalies kiekio) fenoksietilakrilate klampumas yra 4,9 dPas (išmatuota 23°C plokštiniu/konusiniu viskozimetru).

Skysta, spinduliavimu sukietinama kompozicija gaunama sumaišant 78,1 dalies ankščiau aprašyto 90 %-nio uretaninio oligomero 1 tirpalo, 12,1 dalies fenoksietilakrilato, 6,2 dalies N-vinilpirolidono, 1,6 dalies N-β-aminoetil-γ-aminopropiltrimetoksisilano ir 2,0 dalis dietoksiacetofenono.

Gerai nuvalytos (būtinai nuriebalintos) stiklo plokštelės (plotis x ilgis = 98 x 161 mm) iš kraštų įtvirtinamos lipnia juosta Tesakrepp® Nr 4432 (plotis 19 mm) ir rakle uždedama ant jos kompozicija 1 (sausos plėvelės storis 180 μm).

Sukietinimas atliekamas įrenginiu, skirtu apspinduliuoti UV-spinduliais, kuriame įtaisyti du vidutinio slėgio gyvsidabrio emiteriai, kurių lempų galingumas yra 80 W/cm, juostos slinkimo greitis yra 40 m/min, apspinduliuojama per 2 pereinamas, esant per pusę mažesnei apkrovai (=40 W/cm).

Spinduliavimo dozė yra $0,08 \text{ J/cm}^2$ (išmatuota dozimetru UVICURE sistemos EIT firmos Eltosch).

- 5 Gaunamos suketintos dangos su labai geromis mechaninėmis savybėmis, kurios, be to, pasižymi atsparumu senėjimui ir žemoms temperatūroms, o taip pat vandens absorbcijai ir desorbcijai.
- 10 E-modulio rezultatai pailginus nuo 0,5 iki 2,5 % (atitinka DIN 53455 normai), o taip pat pailgėjimo nutrūkimo bandymų rezultatai pateikti 2 lentelėje. Be to, 2 lentelėje pateikti E-modulio rezultatai (2,5 % pailginimui), kai suketinta danga pasensta.
- 15 E-modulio reikšmių priklausomybė nuo temperatūros pateikta 1 pav. Matavimai atlikti firmos Polymer Laboratories Ltd. prietaisu DMTA.
- 20 Sukietintų dangų charakteristika vandens absorbcijos ir desorbcijos sąlygomis parodyta 2 pav.

1 palyginimo pavyzdys

- 25 Į kolbą, sujungtą su maišikliu, oro įvadu ir zondiniu termometru, patalpinama 2,0 mol. izofofondiizocianato ir 0,05 % alavo dibutildilaurato (skaičiuojant nuo bendros komponentų a-d svorių sumos) ir šildoma iki 60°C temperatūros. Po to per 120-180 min pridedama
- 30 1,30 mol. įprasto polioksipropilenglikolio, turinčio vidutinę molekulinę masę 600, 60°C temperatūra palaikoma tol, kol pasiekama NCO reikšmė lygi 4,5 %. Toliau pridedama 0,1 % 2,6-ditret-butilkrezolio (skaičiuojant nuo bendros komponentų a-d svorių sumos)
- 35 ir 40 milijoninių dalių fenotiazino (skaičiuojant nuo bendros komponentų a-d svorių sumos). Po to 60°C temperatūroje per 30 min pridedama 1,54 mol hidroksi-

etilakrilato. Po to tirpinama fenoksietilakrilate iki tiek, kad teorinis kietos dalies kiekis būtų 90°C (skaičiuojant nuo bendros komponentų a-d svorių sumos). 60°C temperatūra palaikoma tol, kol gaunama NCO reikšmė $<0,1\%$.

Šiuo būdu gautas oligomeras 2 turi dvigubą jungčių kiekį $1,01\text{ mol/kg}$ ir funkcionalumą 2,0. 50 %-nis tirpalo (skaičiuojant nuo teorinio kietos medžiagos kiekio) gauto oligomero 2 fenoksietilakrilate klampumas yra 10 dPas (išmatuoto 23°C plokštiniu/konusiniu viskozimetru).

Analogiškai pavyzdžiui 1, iš 78,1 dalies aprašyto 90 %-nio uretaninio oligomero 2 tirpalo, 12,1 dalies fenoksietilakrilato, 6,2 dalių N-vinilpirolidono, 1,6 dalių N- β -aminoetil- γ -aminopropiltrimetoksisilano ir 2,0 dalių dietoksifenono gaunama spinduliavimu sukieta nama padengimo 2 kompozicija. Šios kompozicijos 2 aplikacija, o taip pat sukietintos dangos patikrinimas atliekamas analogiškai 1 pavyzdžiui. Rezultatai pateikti 2 lentelėje ir 3 ir 4 pav.

1 lentelė

25 Uretaninio oligomero sudėtis (moliais)

	1 pav.	1 palyginimo pavyzdys
a) etoksilintas trimetilolpropanas ($M_n=100$)	0,35	-
b ₁) polioksipropilenglikolis ($M_n=600$)	0,65	1,30
b ₂) modifikuotas polieterdiolis	0,65	-
e) hidroksietilakrilatas	1,75	1,54
c) hidroksietilakrilato kaprolaktono oligomeras	0,51	-
d) izofofondiizocianatas	2,70	2,0
molinis santykis a/b	0,27	0
molinis santykis c/a	6,46	∞
ekvivalentinis santykis NCO/OH	0,91	0,97

2 lentelė

Bandymų rezultatai

5

	1 pav.	1 palyginimo pavyzdys
Nutrūkstantis pailginimas, %	53,1	58
E 05 - modulis (0,5 % pailgėjimo), MPa	3,1	2,75
E 25 - modulis (2,5 % pailgėjimas), MPa	2,9	2,6
E 25 po 800 val., 55 ⁰ C, MPa	3	2,7
E 25 po 800 val., 90 ⁰ C, MPa	4,2	7,5
E 25 po 800 val., 120 ⁰ C, MPa	7,3	18,3

2 pavyzdys

10 Į kolbą, aprašytą 1 pavyzdyje, patalpinama 2 mol. izofoforondiizocianato ir 0,05 % alavo dibutildilaurato, ir 30 mil. dalių fenotiazino ir šildoma iki 60⁰C. Po to lašinant pridedama 2 mol. hidroksietilakrilato taip, kad temperatūra nepakiltų aukščiau 60⁰C. Toliau, dar lašinama 1 mol. etoksilinto trimetilpropano (20 mol. 15 etileno oksido moliui trimetilolpropano) 60⁰C temperatūroje. Mišinys 60⁰C temperatūroje šildomas tol, kol NCO grupių kiekis pasidaro lygus 0 %. Taip gautas tarpinis produktas 1 dalyvauja tolimesnėse reakcijose.

20 Pridedami 2 mol. izofoforondiizocianato ir alavo dibutildilaurato ir mišinys iš 0,65 mol. polioksitetrametilenglikolio, turinčio vidutinę molekulinę masę 1000, ir 0,65 mol. modifikuoto polieterdiolio ir 60⁰C temperatūra palaikoma tol, kol NCO grupių skaičius 25 pasiekia 2,7 %. Po to pridedama stabilizatoriaus - fenotiazino. Po to pridedamas mišinys iš 1,05 mol. hidroksietilakrilato ir 0,35 mol. aukščiau aprašyto tarpinio produkto 1; 60⁰C temperatūra palaikoma tol, kol NCO grupių skaičius bus <0,1 %

Skysta spinduliavimu sukietinama padengimo kompozicija gaunama sumaišius 70 dalių aukščiau aprašyto uretaninio oligomero, 20,0 dalių fenoksietilakrilato, 6,5 dalių N-vinilpirolidono, 1,5 dalių N-β-aminoetil-γ-aminopropil-trimetoksisilano ir 2,0 dalių dietoksiacetofenono. Cheminės savybės pateiktos lentelėje 4.

Gerai nuvalytos (būtinai nuriebalintos) stiklo plokštelės (plotis x ilgis = 98 x 161 mm) iš kraštų įtvirtinamos lipnia juosta Tesakrepp® Nr 4432 (plotis 19 mm) ir rakle uždedama padengimo kompozicija (sausos plėvelės storis 180 μm).

Sukietinimas atliekamas įrenginiu, skirtu apspinduliuoti UV-spinduliais, kuriame įtaisyti du vidutinio slėgio gyvsidabrio emiteriai, kurių lempų galingumas yra 80 W/cm, juostos slinkimo greitis yra 40 m/min, apspinduliuojama per 2 pereinimas, esant per pusę mažesnei apkrovai (=40 W/cm).

3 lentelė

Poliuretankrilato oligomerų sudėtis (moliais)

25

Pavyzdys	2	3	4	2 palyginimo pavyzdys	3 palyginimo pavyzdys
P-THF 1000	0,65	0,65	-	0,65	-
P 600	-	-	-	-	-
mod. PE	0,65	0,65	1,30	0,65	1,30
etoksi TMP 7	-	-	-	0,70	0,70
etoksi TMP 20	0,35	1,05	1,40	-	-
HEA	1,75	2,45	2,80	2,10	2,10
IPDI	2,70	4,10	4,80	3,40	3,40

Lentelėje 3 panaudoti sutrumpinimai:

- P-THF 1000: poliokstetrametilenglikolis, turintis vidutinę molekulinę masę 1000
- 5 P 600: poloksipropilenglikolis, turintis vidutinę molekulinę masę 600
- mod. PE: modifikuotas polieterdiolis
- 10 etoksi TMP 7: etoksilintas trimetilolopropanas su 7 etileno oksido vienetais trime-tilolpropanui (Mn=414)
- 15 etoksi TMP 20: etoksilintas trimetilolopropanas su 20 etileno oksido vienetais trime-tilolpropanui
- HEA: 2 - hidroksietilaksilatas
- 20 IPDI: izofofondiizocianatas

4 lentelė

Dangų skystų kompozicijų cheminės savybės

	1	2	3	4	1 palyg. pav.	2 palyg. pav.	3 palyg. pav.
Oligomeras	1	3	4	5	2	6	7
DBC (dangos kompozicija)	2,07	2,02	2,02	1,99	2,31	1,91	2,01
DBC (oligomeras)	0,67	0,60	0,61	0,56		0,69	0,60
C=C-R	3,39	3,78	3,73	4,07	2,25	2,80	3,80
Funkcionalumas	2,5	2,5	3,5	4,0	2,0	3,0	3,0

DBC (dangos kompozicija): akrilo grupių koncentracija mol/kg dangos kompozicijoje

DBC (oligomeras): akrilo grupių koncentracija mol/kg
oligomere

5 C=C-R: monomero akrilo grupių ir kompozicijoje rastų oligomero akrilo grupių santykis

10 Funkcionalumas: vidutinis polimero funkcionalumas
akrilo grupėse

5 lentelė

Išbandytų dangų mechaniniai rodikliai

	1	2	3	4	2 palyg. pav.	3 palyg. pav.
Pailgėjimas nutrūkus (%)	53	48	44	42	56	62
E - modulis (0,5 %-nis pailgėjimas), MPa	3,1	2,8	2,7	2,5	17	15
E - modulis (2,5 %-nis pailgėjimas), MPa	2,9	2,6	2,5	2,2	15,7	13,5

15

Spinduliavimo dozė yra $0,08 \text{ J/cm}^2$ (išmatuota dozimetru UVICURE sistemos EIT firmos Eltosch).

20 Gaunamos suketintos dangos su labai geromis
mechaninėmis savybėmis, kurios, be to, pasižymi
atsparumu senėjimui ir žemoms temperatūroms, o taip pat
vandens absorbcijai ir desorbcijai.

25 E-modulio rezultatai pailginus nuo 0,5 iki 2,5 %
(atitinka DIN 53455 normai), o taip pat pailgėjimo
nutrūkimo bandymų rezultatai pateikti 5 lentelėje. Be
to, 5 lentelėje pateikti E-modulio rezultatai (2,5 %
pailginimui), kai suketinta danga pasensta.

E-modulio reikšmių priklausomybė nuo temperatūros pateikta 6 lentelėje ir 5 ir 7 pav. Matavimai atlikti firmos Polymer Laboratories Ltd. prietaisu DMTA.

5 **3 pavyzdys**

Tarpinis produktas 1 gaunamas tomis pačiomis sąlygomis, kaip aprašyta 2 pavyzdyje.

10 Patalpinama 2 mol. izofofondiizocianato ir alavo dibutildilaurato ir pridedamas mišinys iš 0,65 mol. polioksitetrametilenglikolio, turinčio vidutinę molekulinę masę 1000 ir 0,65 mol. modifikuoto polieterdiolio ir temperatūra palaikoma 60°C tol, kol NCO grupių
15 kiekis pasiekia 2,6 %. Po to pridedama fenotiazino kaip stabilizatoriaus. Tada pridedama 0,35 mol. hidroksietilakrilato ir 1,05 mol. aukščiau aprašyto tarpinio produkto 1, palaikant 60°C temperatūrą tol, kol NCO grupių skaičius pasieks <0,1 %.

20 Gavimas, aplikacija ir kompozicijos sukietinimas, o taip pat dangos patikrinimas atliekami taip pat, kaip aprašyta 2 pavyzdyje.

25 Bandymų rezultatai pateikti 5 ir 6 lentelėse, o taip pat 5 ir 8 pav.

4 pavyzdys

30 Tarpinis produktas 1 gaunamas tomis pačiomis sąlygomis, kaip aprašyta 2 pavyzdyje.

Patalpinama 2 mol. izofofondiizocianato ir pridedama 1,3 mol. modifikuoto polieterdiolio.

35 Viską sudėjus, mišinys šildomas 60°C temperatūroje dar 6 valandas. Po to pridedama 1,4 mol. aukščiau aprašyto

tarpinio produkto ir 60°C temperatūra palaikoma tol, kol NCO grupių kiekis pasiekia <0,1 %.

5 Gavimas, aplikacija ir kompozicijos sukietinamas spinduliavimu ir dangos patikrinimas atliekami analogiškai, kaip ir 2 pavyzdyje.

Bandymų rezultatai pateikti 5 ir 6 lentelėse, o taip pat 5 ir 9 pav.

10

2 ir 3 palyginimo pavyzdžiai

Analogiškai 2 pavyzdžiui gaunami poliuretanakrilato oligomerai iš komponentų, pateiktų 3 lentelėje.

15

Iš šių uretanakrilato oligomerų, analogiškai 2 pavyzdžiui, gaunamos spinduliavimu sukietintos dangų kompozicijos.

20

Aplikacija, sukietinimas ir dangos patikrinimas atliekami taip pat, kaip ir 2 pavyzdyje.

25

E-modulio nustatymo rezultatai esant 0,5 %-niam pailginimui (atitinkamai normai DIN 53455), o taip pat pailginimo rezultatai nutrūkus pateikti 5 lentelėje.

E-modulio reikšmių priklausomybė nuo temperatūros pateikta 5 pav. ir 8 lentelėje. Matavimai atlikti firmos Polymer Laboratories Ltd. prietaisu VDMTA.

30

6 lentelė

2 pavyzdys

3 pavyzdys

T [°C]	"	log E	T [°C]	"	log E	
-41	"	9,204	-39	"	9,174	
-40	"	9,191	-38,5	"	9,161	
-39	"	9,178	-37,5	"	9,148	
-38,5	"	9,173	-36,5	"	9,132	
-37,5	"	9,16	-35,5	"	9,122	
-36,5	"	9,148	-35	"	9,107	
-35,5	"	9,134	-34	"	9,092	
-34,5	"	9,122	-32,5	"	9,074	
-33,5	"	9,099	-32	"	9,054	
-32,5	"	9,072	-31	"	9,043	
-31	"	9,063	-30	"	9,032	
-30,5	"	9,045	-29	"	9,011	
-29,5	"	9,035	-28,5	"	8,996	
-28,5	"	8,968	-27,5	"	8,977	
-28	"	9,001	-26,5	"	8,957	
-27	"	8,981	-26	"	8,945	
-26	"	8,964	-25	"	8,921	
-25	"	8,898	-24	"	8,899	
-24,5	"	8,924	-23	"	8,883	
-23,5	"	8,908	-22	"	8,862	
-22,5	"	8,888	-21	"	8,779	
-21,5	"	8,861	-20,5	"	8,818	
-21	"	8,849	-19,5	"	8,792	
-20	"	8,829	-18,5	"	8,714	
-19	"	8,786	-18	"	8,745	
-18	"	8,775	-17	"	8,721	
-17,5	"	8,748	-16	"	8,613	
-16,5	"	8,708	-15	"	8,656	
-15,5	"	8,693	-14,5	"	8,636	
-14,5	"	8,669	-13	"	8,587	
-13,5	"	8,617	-12	"	8,556	
-12,5	"	8,6	-11,5	"	8,528	

6 lentelė (tesinys)

2 pavyzdys

3 pavyzdys

T[°C] " log E	T[°C] " log E
-11,5 " 8,574	-10,5 " 8,48
-11 " 8,525	-9,5 " 8,417
-10 " 8,511	-8,5 " 8,415
-9,5 " 8,448	-7,5 " 8,382
-8,5 " 8,426	-7 " 8,327
-7,5 " 8,403	-6 " 8,299
-6,5 " 8,35	-5 " 8,153
-6 " 8,317	-4 " 8,205
-4,5 " 8,24	-3,5 "
-3,5 " 8,208	-3 " 8,034
-3 " 8,034	-2 " 8,109
-2 " 8,109	-1 " 8,076
-1 " 8,076	-,5 " 7,997
-,5 " 7,997	1 " 7,955
1 " 7,955	1,5 " 7,86
1,5 " 7,86	2,5 " 7,836
2,5 " 7,836	3 " 7,79
3 " 7,79	4 " 7,681
4 " 7,681	5 " 7,654
5 " 7,654	6 " 7,618
6 " 7,618	7,5 " 7,503
7,5 " 7,503	8 " 7,464
8 " 7,464	9 " 7,425
9 " 7,425	10 " 7,311
10 " 7,311	11 " 7,275
11 " 7,275	12 " 7,231
12 " 7,231	13 " 7,185
13 " 7,185	13,5 " 7,15
13,5 " 7,15	14,5 " 7,099
14,5 " 7,099	15,5 " 7,051
15,5 " 7,051	16 " 6,999
16 " 6,999	17,5 " 6,932
17,5 " 6,932	18 " 6,891

6 lentelė (tęsinys)

2 pavyzdys

3 pavyzdys

[illegible]

7 lentelė

4 pavyzdys

1 pavyzdys

t [°C] " log E			t [°C] " log E		
-39	"	9,332	-39	"	9,395
-38	"	9,33	-38,5	"	9,394
-37	"	9,317	-38	"	9,393
-36	"	9,306	-36,5	"	9,39
-35	"	9,303	-35,5	"	9,378
-34	"	9,28	-35	"	9,378
-33,5	"	9,276	-34,5	"	9,377
-32,5	"	9,265	-33,5	"	9,378
-31,5	"	9,251	-32,5	"	9,363
-30,5	"	9,232	-31,5	"	9,356
-29,5	"	9,223	-31	"	9,357
-29	"	9,208	-29,5	"	9,35
-27,5	"	9,19	-28,5	"	9,337
-27	"	9,17	-28	"	9,334
-26	"	9,146	-27,5	"	9,332
-25	"	9,134	-26	"	9,32
-24	"	9,119	-25	"	9,279
-23,5	"	9,1	-24,5	"	9,305
-22,5	"	9,074	-24	"	9,303
-21,5	"	9,052	-22,5	"	9,295
-21	"	9,039	-21	"	9,267
-20	"	9,008	-20,5	"	9,263
-19	"	8,981	-20	"	9,261
-18	"	8,958	-19,5	"	9,256
-17,5	"	8,911	-18,5	"	9,241
-16,5	"	8,896	-17	"	9,205
-15	"	8,864	-16,5	"	9,202
-14,5	"	8,825	-16	"	9,199
-13,5	"	8,792	-15	"	9,192
-13	"	8,765	-13,5	"	9,136
-12	"	8,654	-13	"	9,129
-11	"	8,689	-12,5	"	9,125

7 lentelė (tesinys)

4 pavyzdys

1 pavyzdys

T[°C] " log E	T[°C] " log E
-10 " 8,662	-11 " 9,103
-9,5 " 8,615	-10 " 9,044
-8,5 " 8,587	-9,5 " 9,041
-7,5 " 8,515	-9 " 9,037
-6,5 " 8,393	-6 " 8,892
-6 " 8,448	-5,5 " 8,921
-5 " 8,408	-5 " 8,919
-4 " 8,321	-5 " 8,64
-3 " 8,297	1 " 8,491
-2 " 8,22	1,5 " 8,528
-1 " 8,145	2 " 8,549
0 " 8,109	3 " 8,451
1 " 7,997	6 " 8,194
2 " 7,954	9,5 " 7,827
3 " 7,829	10 " 7,94
4 " 7,807	12,5 " 7,493
5,5 " 7,722	13,5 " 7,657
6 " 7,673	16,5 " 7,273
7 " 7,627	17 " 7,328
7,5 " 7,579	19 " 7,118
9 " 7,464	19,5 " 7,143
10,5 " 7,364	21,5 " 6,932
11 " 7,313	22,5 " 6,924
12 " 7,247	23 " 6,951
13 " 7,213	25 " 6,817
13,5 " 7,156	25,5 " 6,84
14,5 " 7,123	27,5 " 6,741
15,5 " 7,057	32 " 6,599
16 " 7,022	39 " 6,483
17 " 6,956	38,5 " 6,5
18 " 6,892	42 " 6,486
19 " 6,846	42,5 " 6,519
20 " 6,789	45,5 " 6,474

7 lentelė (tęsinys)

4 pavyzdys

1 pavyzdys

T [°C] □ log E		T [°C] □ log E	
20,5	" 6,759	45	" 6,477
23	" 6,617	47,5	" 6,522
24,5	" 6,566	48,5	" 6,489
25,5	" 6,518	51,5	" 6,536
26,5	" 6,506	54,5	" 6,472
27,5	" 6,491	57,5	" 6,542
28,5	" 6,452	58	" 6,52
29,5	" 6,439		
30,5	" 6,382		
31	" 6,366		
32	" 6,373		
33	" 6,302		
33,5	" 6,357		
34,5	" 6,329		
35,5	" 6,286		
36,5	" 6,283		
37	" 6,296		
38,5	" 6,269		
39	" 6,256		
40	" 6,137		
41	" 6,23		
42	" 6,247		
42,5	" 6,232		
43,5	" 6,181		
44	" 6,262		
45	" 6,215		
46	" 6,17		
46,5	" 6,158		
47,5	" 6,166		
48,5	" 6,067		
49,5	" 6,081		
50	" 6,154		
51	" 6,07		
53	" 6,025		
53,5	" 6,114		
54,5	" 6,185		
55,5	" 6,073		
56,5	" 6,083		
57	" 6,132		
58	" 6,105		
59	" 6,125		
59,5	" 6,142		
60,5	" 6,202		

8 lentelė

2 palyginimo
pavyzdys

3 palyginimo
pavyzdys

1 palyginimo
pavyzdys

T [°C] " log E	T [°C] " log E	T [°C] " log E
-40,5 " 9,237	-38 " 9,363	-38,5 " 9,403
-41,5 " 9,264	-37,5 " 9,366	-38 " 9,408
-40 " 9,28	-37 " 9,37	-37,5 " 9,41
-37,5 " 9,223	-36,5 " 9,37	-37 " 9,409
-37 " 9,241	-36 " 9,368	-36,5 " 9,408
-37,5 " 9,257	-35,5 " 9,367	-36 " 9,406
-38 " 9,267	-34 " 9,341	-35 " 9,403
-35 " 9,24	-33 " 9,334	-33,5 " 9,384
-33,5 " 9,22	-32,5 " 9,333	-33 " 9,382
-33 " 9,229	-32 " 9,33	-32,5 " 9,382
-31 " 9,203	-30,5 " 9,312	-32 " 9,38
-30,5 " 9,2	-28,5 " 9,291	-31 " 9,376
-30 " 9,199	-28 " 9,294	-29,5 " 9,355
-29,5 " 9,203	-27,5 " 9,289	-28,5 " 9,353
-27,5 " 9,175	-27 " 9,287	-28 " 9,354
-26,5 " 9,157	-26 " 9,264	-27,5 " 9,351
-26 " 9,159	-25 " 9,255	-26 " 9,327
-25,5 " 9,158	-24,5 " 9,251	-24,5 " 9,317
-23,5 " 9,133	-23,5 " 9,251	-24 " 9,317
-22,5 " 9,116	-22 " 9,215	-23,5 " 9,317
-22 " 9,115	-21 " 9,207	-23 " 9,313
-21,5 " 9,117	-20,5 " 9,206	-22,5 " 9,313
-21 " 9,117	-20 " 9,202	-21 " 9,279
-19 " 9,075	-19 " 9,186	-20 " 9,274
-18,5 " 9,071	-17,5 " 9,156	-19,5 " 9,273
-18 " 9,071	-17 " 9,155	-19 " 9,271
-17,5 " 9,07	-16,5 " 9,153	-18 " 9,256
-16 " 9,047	-15 " 9,125	-16,5 " 9,226
-15 " 8,989	-14 " 9,1	-16 " 9,222
-14,5 " 9,02	-13,5 " 9,099	-15,5 " 9,22
-14 " 9,02	-13 " 9,096	-14,5 " 9,207
-13,5 " 9,02	-11,5 " 9,061	-13 " 9,165

8 lentelė (tęsinys)

2 palyginimo pavyzdys	3 palyginimo pavyzdys	1 palyginimo pavyzdys
T [°C] " log E	T [°C] " log E	T [°C] " log E
-11,5 " 8,967	-11 " 9,048	-12,5 " 9,162
-11 " 8,961	-10,5 " 9,045	-12 " 9,16
-10,5 " 8,96	-9 " 9,007	-11,5 " 9,157
-10 " 8,958	-8 " 8,99	-9,5 " 9,085
-8,5 " 8,917	-7,5 " 8,988	-8,5 " 9,081
-7,5 " 8,898	-7 " 8,987	-8 " 9,08
-7 " 8,894	-5,5 " 8,922	-7,5 " 9,079
-6,5 " 8,896	-5 " 8,917	-6 " 8,998
-5 " 8,846	-4,5 " 8,918	-5 " 8,982
-4 " 8,83	-3,5 " 8,91	-4,5 " 8,986
-3,5 " 8,793	-1,5 " 8,822	-4 " 8,985
-3 " 8,825	-1 " 8,83	-2 " 8,827
-1 " 8,741	-,5 " 8,83	-1,5 " 8,836
-,5 " 8,744	1 " 8,757	-1 " 8,833
0 " 8,747	2 " 8,717	,5 " 8,703
1,5 " 8,708	2,5 " 8,725	1 " 8,761
3 " 8,62	3 " 8,728	1,5 " 8,768
3,5 " 8,635	5 " 8,531	2 " 8,767
4 " 8,643	5 " 8,556	5 " 8,573
6 " 8,508	6,5 " 8,577	7 " 8,422
6,5 " 8,501	7 " 8,591	9 " 8,372
7 " 8,52	7,5 " 8,597	12,5 " 8,097
7,5 " 8,524	10,5 " 8,266	16,5 " 7,757
10 " 8,245	11 " 8,41	19 " 7,359
10,5 " 8,331	12,5 " 8,04	20 " 7,414
11 " 8,363	14 " 8,164	20,5 " 7,468
10,5 " 8,389	14,5 " 8,209	23,5 " 7,158
12,5 " 8,101	16,5 " 7,791	23 " 7,209
14 " 8,132	17 " 7,982	23,5 " 7,244
14,5 " 8,165	17,5 " 8,023	26 " 6,909
14 " 8,196	20,5 " 7,679	26,5 " 6,989
16 " 8,067	21 " 7,806	28 " 6,911
17,5 " 7,908	23,5 " 7,476	29,5 " 6,844

8 lentelė (tęsinys)

2 palyginimo
pavyzdys

3 palyginimo
pavyzdys

1 palyginimo
pavyzdys

T [°C] " log E	T [°C] " log E	T [°C] " log E
-11,5 " 8,967	-11 " 9,048	-12,5 " 9,162
-11 " 8,961	-10,5 " 9,045	-12 " 9,16
-10,5 " 8,96	-9 " 9,007	-11,5 " 9,157
-10 " 8,958	-8 " 8,99	-9,5 " 9,085
-8,5 " 8,917	-7,5 " 8,988	-8,5 " 9,081
-7,5 " 8,898	-7 " 8,987	-8 " 9,08
-7 " 8,894	-5,5 " 8,922	-7,5 " 9,079
-6,5 " 8,896	-5 " 8,917	-6 " 8,998
-5 " 8,846	-4,5 " 8,918	-5 " 8,982
-4 " 8,83	-3,5 " 8,91	-4,5 " 8,986
-3,5 " 8,798	-1,5 " 8,822	-4 " 8,985
-3 " 8,825	-1 " 8,83	-2 " 8,827
-1 " 8,741	-,5 " 8,83	-1,5 " 8,886
-,5 " 8,744	1 " 8,757	-1 " 8,888
0 " 8,747	2 " 8,717	,5 " 8,703
1,5 " 8,708	2,5 " 8,725	1 " 8,761
3 " 8,62	3 " 8,728	1,5 " 8,768
3,5 " 8,635	5 " 8,531	2 " 8,767
4 " 8,643	6 " 8,556	5 " 8,573
6 " 8,508	6,5 " 8,577	7 " 8,422
6,5 " 8,501	7 " 8,591	9 " 8,372
7 " 8,52	7,5 " 8,597	12,5 " 8,097
7,5 " 8,524	10,5 " 8,266	16,5 " 7,757
10 " 8,245	11 " 8,41	19 " 7,359
10,5 " 8,331	12,5 " 8,04	20 " 7,414
11 " 8,363	14 " 8,164	20,5 " 7,468
10,5 " 8,389	14,5 " 8,209	23,5 " 7,158
12,5 " 8,101	16,5 " 7,791	23 " 7,209
14 " 8,132	17 " 7,982	23,5 " 7,244
14,5 " 8,165	17,5 " 8,023	26 " 6,909
14 " 8,196	20,5 " 7,679	26,5 " 6,989
16 " 8,067	21 " 7,806	28 " 6,911
17,5 " 7,908	23,5 " 7,476	29,5 " 6,844

8 lentelė (tęsinys)

2 palyginimo
pavyzdys3 palyginimo
pavyzdys1 palyginimo
pavyzdys

T [°C] $\approx \log E$	T [°C] $\approx \log E$	T [°C] $\approx \log E$
18 " 7,954	24 " 7,534	29 " 6,871
18,5 " 8,016	26 " 7,256	31,5 " 6,685
21 " 7,666	27 " 7,229	32,5 " 6,698
21,5 " 7,722	26,5 " 7,289	32 " 6,733
21 " 7,774	27,5 " 7,297	34,5 " 6,391
23,5 " 7,488	30,5 " 7,011	35 " 6,604
24,5 " 7,452	30 " 7,072	35,5 " 6,58
25 " 7,498	30,5 " 7,102	38 " 6,464
24,5 " 7,541	33,5 " 6,79	38,5 " 6,554
26,5 " 7,363	34 " 6,828	38 " 6,541
27,5 " 7,273	33,5 " 6,873	40,5 " 6,464
28 " 7,312	34 " 6,897	41,5 " 6,469
28,5 " 7,313	36 " 6,712	41 " 6,502
30,5 " 7,021	37 " 6,674	43 " 6,497
31 " 7,115	36,5 " 6,71	45 " 6,449
30,5 " 7,162	39 " 6,59	44,5 " 6,432
33 " 6,928	47,5 " 6,299	45 " 6,462
34,5 " 6,971	50,5 " 6,309	47,5 " 6,432
34 " 7,013	51 " 6,309	48,5 " 6,452
37 " 6,85	54,5 " 6,299	48 " 6,417
38 " 6,831	55 " 6,389	51,5 " 6,339
37,5 " 6,86	58 " 6,29	52 " 6,42
38,5 " 6,795	57,5 " 6,374	51 " 6,368
40,5 " 6,767	58,5 " 6,425	54 " 6,421
41 " 6,776		55 " 6,466
40,5 " 6,773		54,5 " 6,393
42,5 " 6,744		55 " 6,419
44 " 6,712		57 " 6,388
44,5 " 6,715		58 " 6,394
44 " 6,714		57,5 " 6,382
46 " 6,681		58,5 " 6,453
47,5 " 6,688		
47 " 6,668		
48 " 6,693		
50,5 " 6,657		
51 " 6,66		
50,5 " 6,641		
52 " 6,63		
54 " 6,646		
54,5 " 6,633		
53,5 " 6,637		
55,5 " 6,672		
57,5 " 6,644		
58 " 6,636		
57 " 6,651		
58,5 " 6,676		
60,5 " 6,642		

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Spinduliavimu sukietinami oligomerai su keliomis galinėmis nesočiomis etileninėmis grupėmis ir keliomis uretano ir/arba karbamido grupėmis vienai molekulei,
5 gauti iš
 - a) bent jau vieno hidroksi- ir/arba amino funkcinę grupę turinčio junginio su 3-4 funkcinėmis grupėmis ir vidutine molekuline mase nuo 500 iki 4000,
10
 - b) bent jau vieno junginio su dviem hidroksilo ir/arba amino grupėmis vienai molekulei, turinčiam molekulinę masę nuo 200 iki 4000,
15
 - c) bent jau vieno nesotaus monoetileninio junginio, turinčio grupę su aktyviu vandeniliu vienai molekulei, turinčiam molekulinę masę nuo 116 iki 1000,
20
 - d) bent jau vieno alifatinio ir/arba cikloalifatinio diizocianato,
- 25 b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad komponentės nuo a iki d imamos tokiu santykiu, kad
 - 1) molinis santykis tarp komponentių a ir b būtų 0,1 : 1 ir 1,1 : 1,
30
 - 2) molinis santykis tarp komponentių c ir a būtų 2,0 : 1 ir 10 : 1,
 - 3) ekvivalentinis santykis tarp komponentės diizocianatinių grupių ir komponentių nuo a iki c sumos hidroksilo ir/arba amino grupių būtų nuo 0,9 iki 1,0.
35

2. Spinduliavimu sukietinami oligomerai pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad komponente a naudojami junginiai, turintys 3 funkcinės grupes.
- 5 3. Spinduliavimu sukietinami oligomerai pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad komponente a naudojami junginiai, turintys vidutinę molekulinę masę nuo 750 iki 2000 ir/arba komponente b
10 naudojami junginiai, turintys vidutinę molekulinę masę nuo 600 iki 2000 ir komponente c naudojami junginiai, turintys vidutinę molekulinę masę nuo 116 iki 400.
- 15 4. Spinduliavimu sukietinami oligomerai pagal 1-3 punktus, b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad komponentų nuo a iki d imama tokiais kiekiais, kad
 - 1) molinis santykis tarp komponentų a ir b būtų nuo 0,1 iki 0,8,
 - 20 2) molinis santykis tarp komponentų c ir a būtų nuo 2,5 iki 10.
- 25 5. Spinduliavimu sukietinami oligomerai pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad oligomere akrilinių grupių yra nuo 0,45 iki 0,63 mol/kg.
- 30 6. Spinduliavimu sukietinami oligomerai pagal vieną iš 1-5 punktų, b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad komponente a naudojami etoksilinti trioliai, turintys vidutinę molekulinę masę >1000.
- 35 7. Spinduliavimu sukietinami oligomerai pagal vieną iš 1-6 punktų, b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad komponente b naudojamas mišinys iš
 - b₁) nuo 0 iki 90 mol.% polieterdioolio ir

b₂) nuo 100 iki 10 mol.% modifikuoto polieterdioolio iš

5 b₂₁) bent jau vieno polieterdioolio

b₂₂) bent jau vienos alifatinės ir/arba cikloalifatinės dikarboninės rūgšties ir

10 b₂₃) bent jau vieno alifatinio sotaus junginio su epoksigrupe, turinčio 8-21 C atomus vienai molekulei, be to, tiek komponentų b₁ ir b₂ suma, tiek ir komponentų b₂₁-b₂₃ suma kiekvienu atveju sudaro 100 mol.%.

15

8. Spinduliavimu sukietinami oligomerai pagal vieną iš 1-7 punktų, b e s i s k i r i a n t y s tuo, kad jie gaunami tokiomis sąlygomis, kuriose

20 1) komponentų nuo a iki d poliprijungimas vykdomas tol, kol sureaguoja 85% NCO-grupių, o komponentų nuo a iki d imama tokiais kiekiais, kad ekvivalentinis santykis tarp izociantinių grupių komponentės a ir
25 hidroksilo ir/arba aminogrupių komponentų a - c sumos lygi 1:1, ir

2) komponentų nuo a - d poliprijungimas vykdomas pridedant komponentės c tol, kol
30 sureaguoja 99% NCO-grupių.

9. Spinduliavimu sukietinama kompozicija, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad ji turi mažiausia bent vieną spinduliavimu sukietinamą oligomerą pagal vieną iš 1-
35 8 punktų.

10. Spinduliavimu sukietinama padengimo kompozicija pagal 9 punktą, dalinai skirta buferiniam optinio stiklo pluoštų padengimui, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad ji susideda iš

5

A) nuo 10 iki 78 masės % bent jau vieno spinduliavimu sukietinamo oligomero pagal vieną iš 1-8 punktų,

10

B) nuo 0 iki 60 masės % bent jau kito nesotaus etileninio oligomero,

15

C) nuo 20 iki 50 masės % bent jau vieno nesotaus etileninio monomerinio ir/arba oligomerinio junginio,

D) nuo 2 iki 8 masės % bent jau vieno fotoiniciatoriaus, ir

20

E) nuo 0 iki 4 masės % įprastų pagalbinių medžiagų arba priedų, be to duoti masės % apskaičiuoti nuo bendros padengimo kompozicijos masės.

25

11. Spinduliavimu sukietinama padengimo kompozicija pagal 9 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad ji susideda iš

30

A) nuo 15 iki 75 masės % bent jau vieno sukietinamo oligomero pagal vieną iš 1-8 punktų,

B) nuo 0 iki 50 masės % kito nesotaus etileninio oligomero,

35

- C) nuo 22 iki 35 masės % bent jau vieno nesotaus etileninio monomerinio ir/arba oligomerinio junginio,
- 5 D) nuo 3 iki 5 masės % bent jau vieno fotoiniciatoriaus, ir
- E) nuo 0,5 iki 2,0 masės % įprastų pagalbinių medžiagų ir priedų, be to duoti masės %
- 10 apskaičiuoti nuo bendros padengimo kompozicijos masės.
12. Spinduliavimu suketinama padengimo kompozicija pagal 10 arba 11 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo,
- 15 kad komponentė B yra nesotus etileninis poliuretanai.
13. Spinduliavimu suketinamos kompozicijos pagal bet kuri iš 9-12 punktų panaudojimas kaip grunto dangos ir/arba lako dangos, skirtų stiklo paviršiui, ypač
- 20 stiklo pluoštui, padengti.

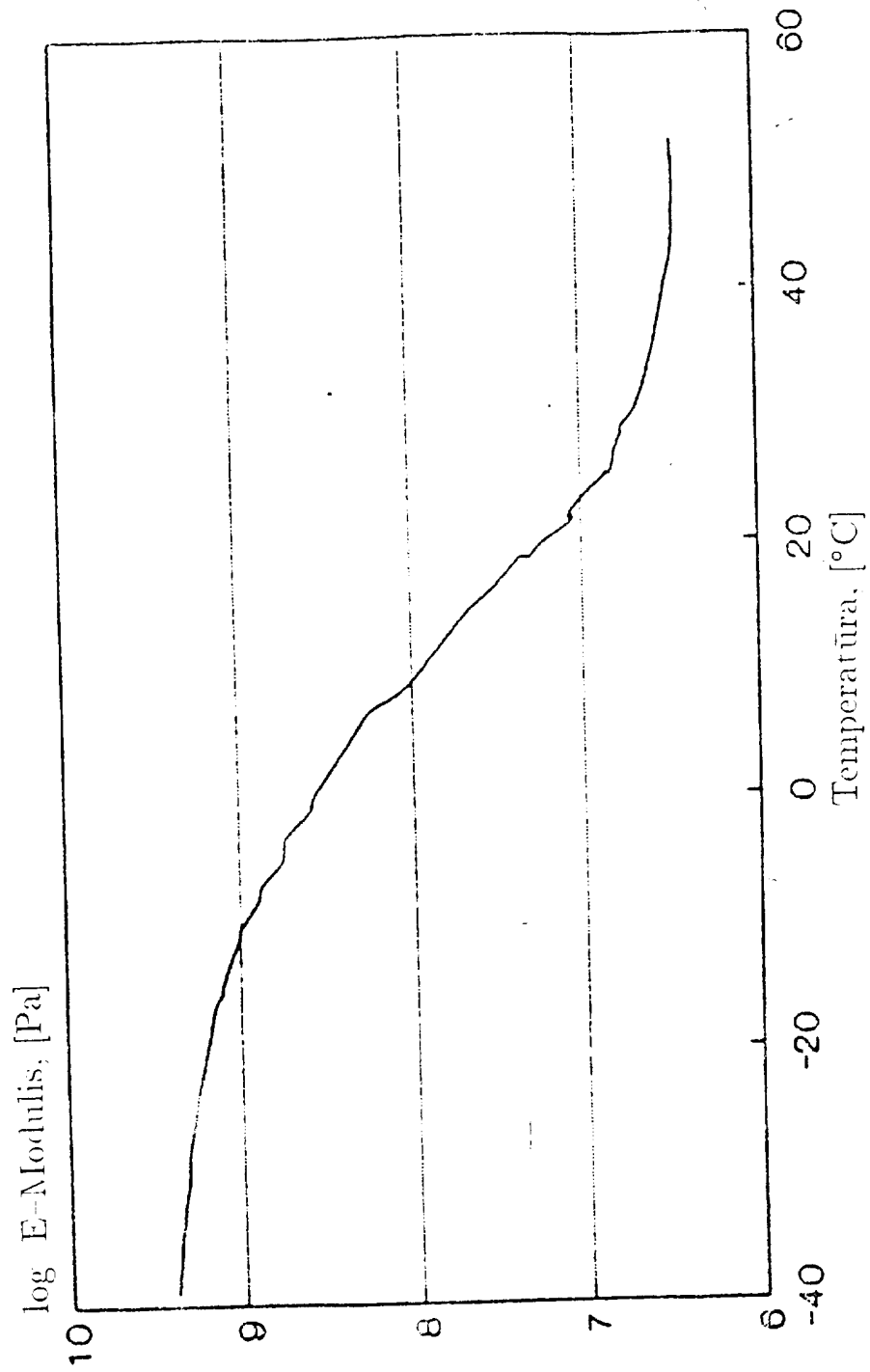


Fig.1

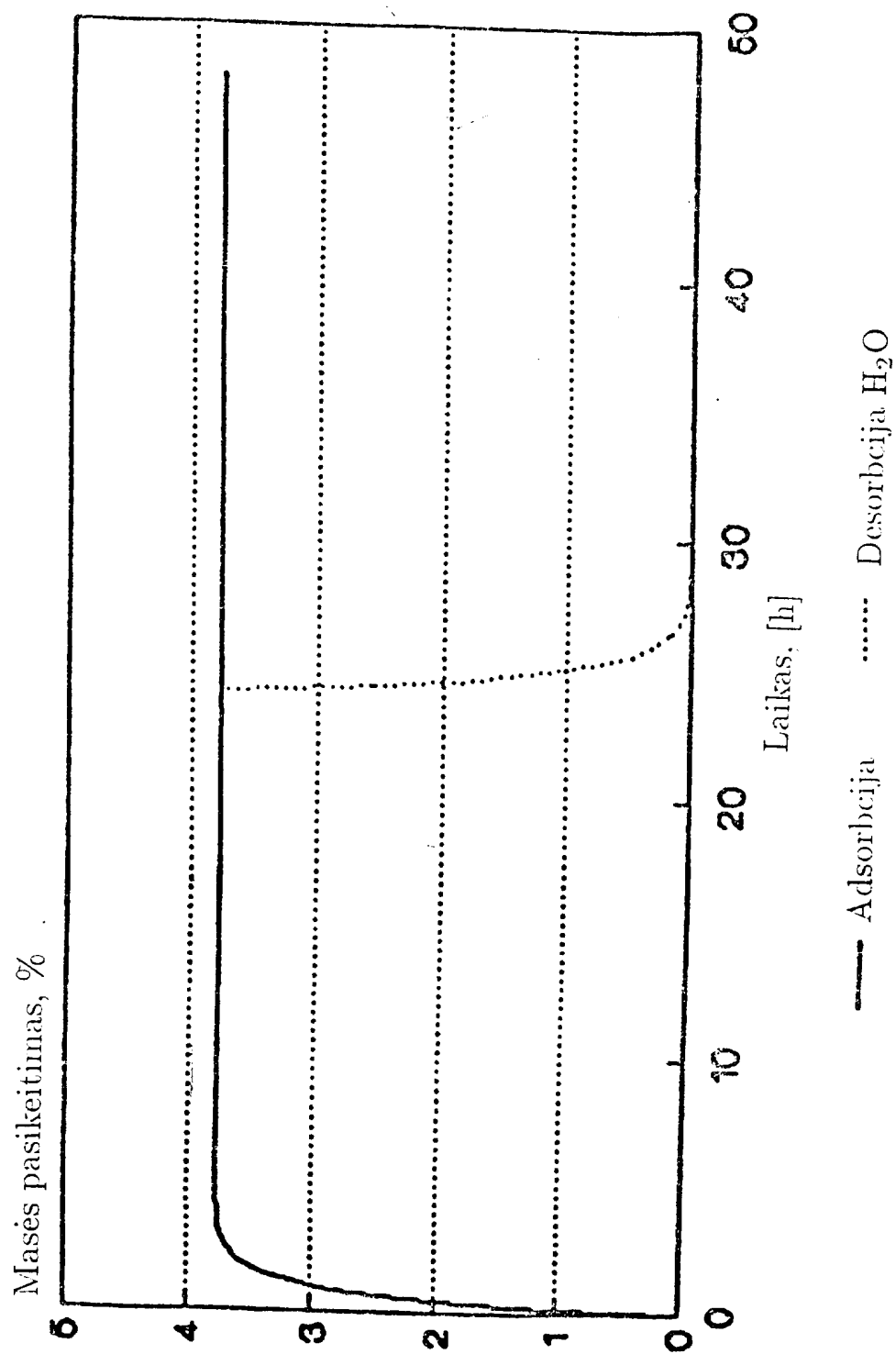


Fig.2

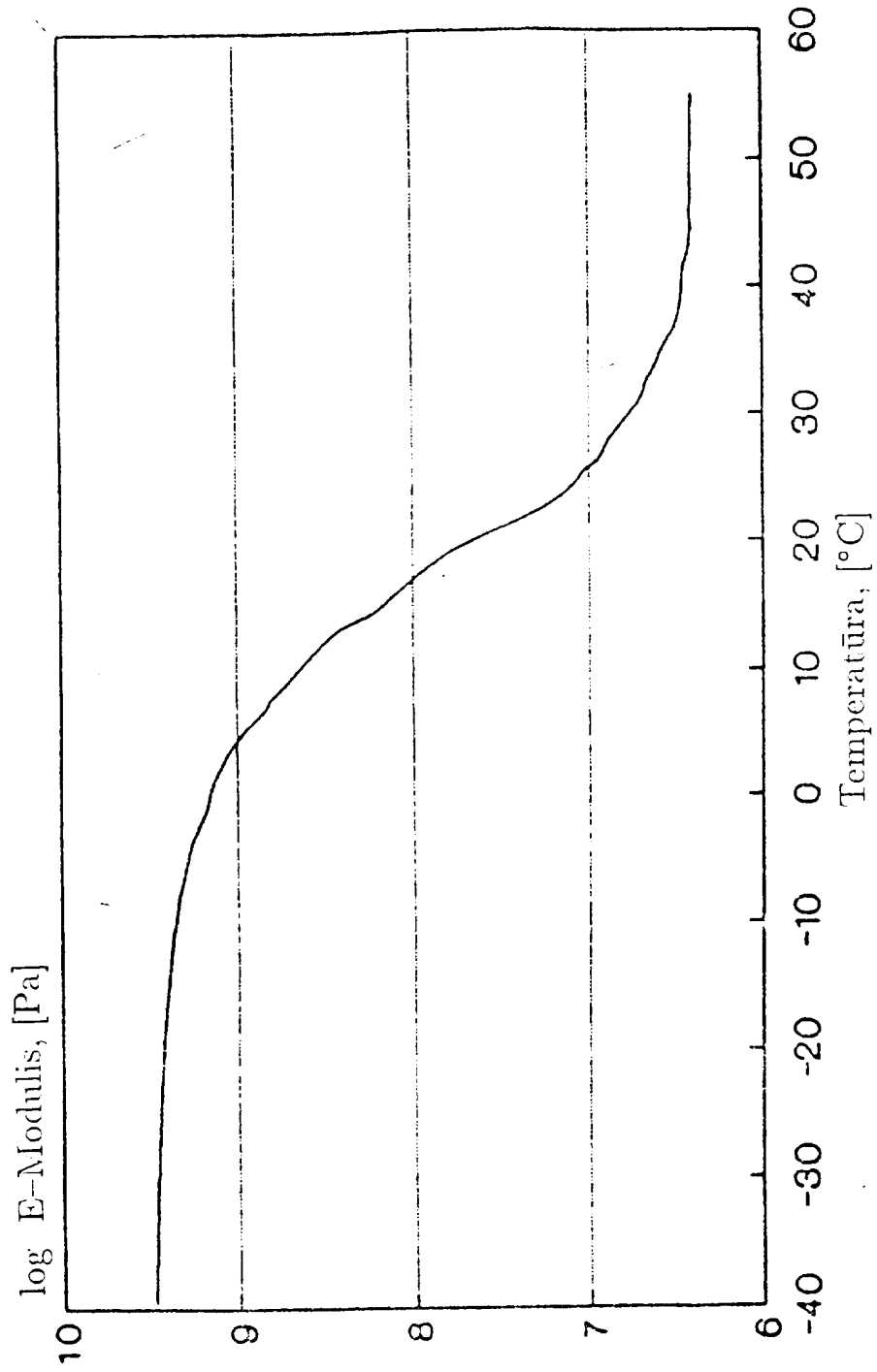


Fig. 3

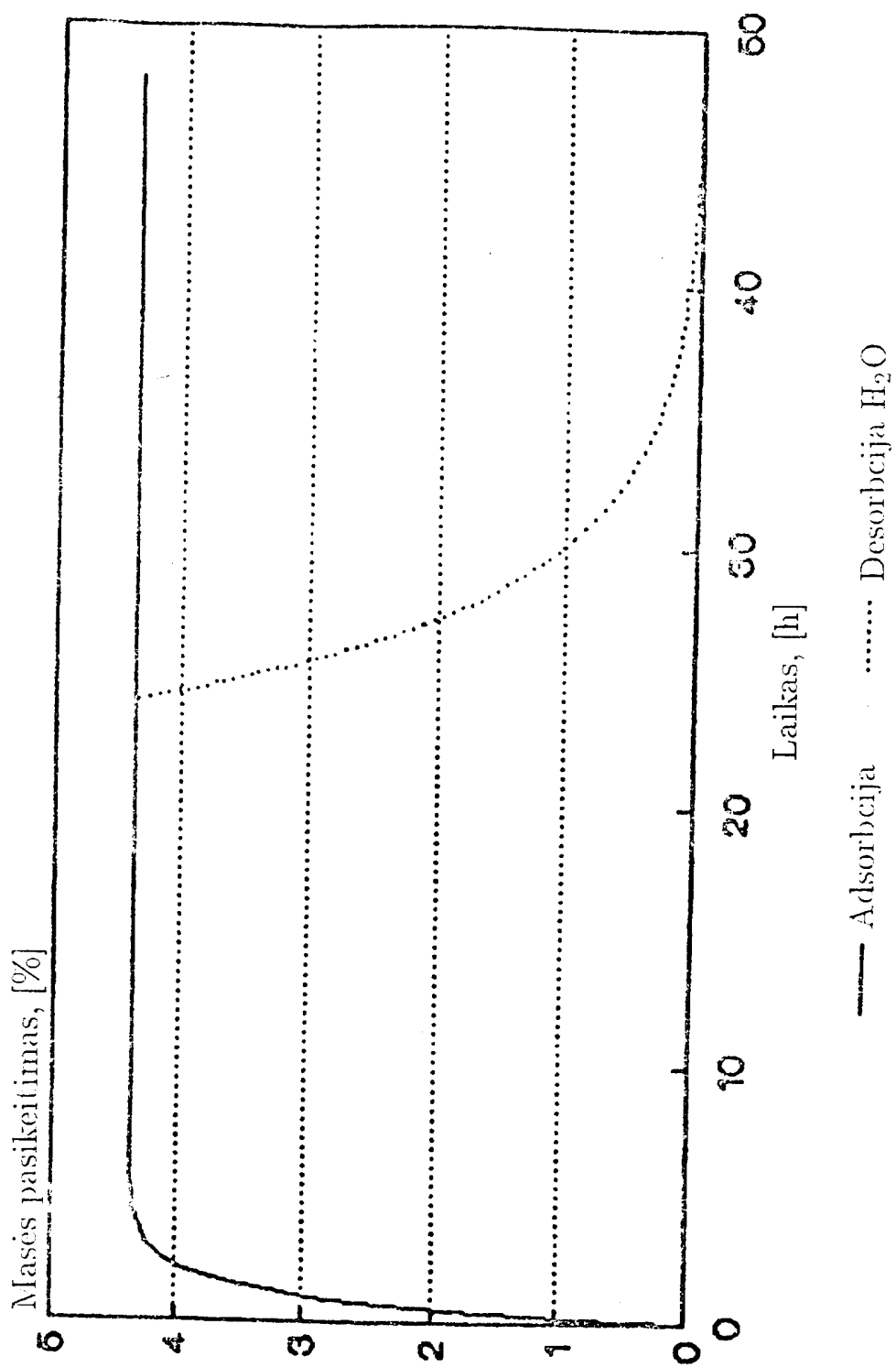


Fig.4

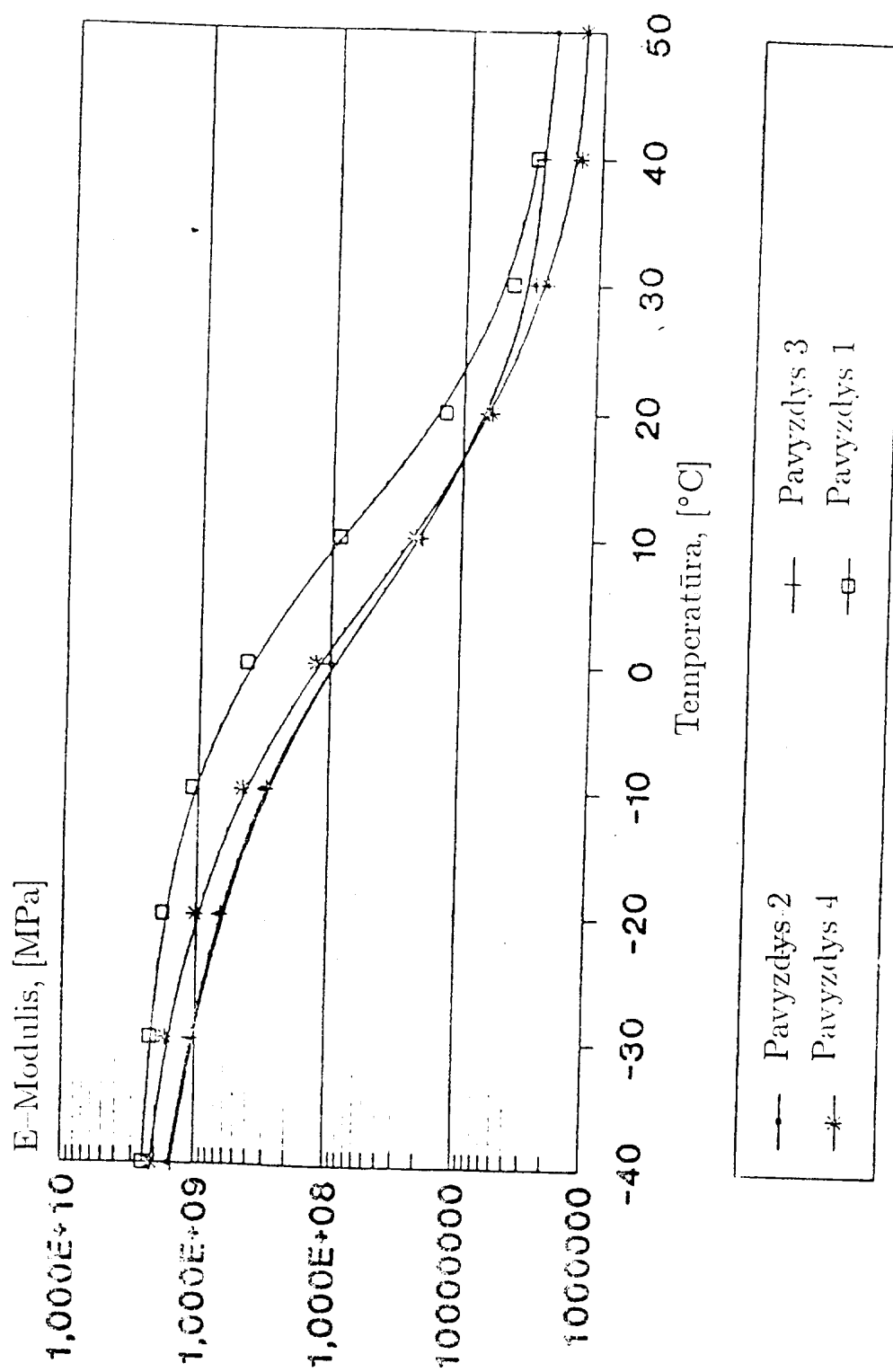


Fig.5

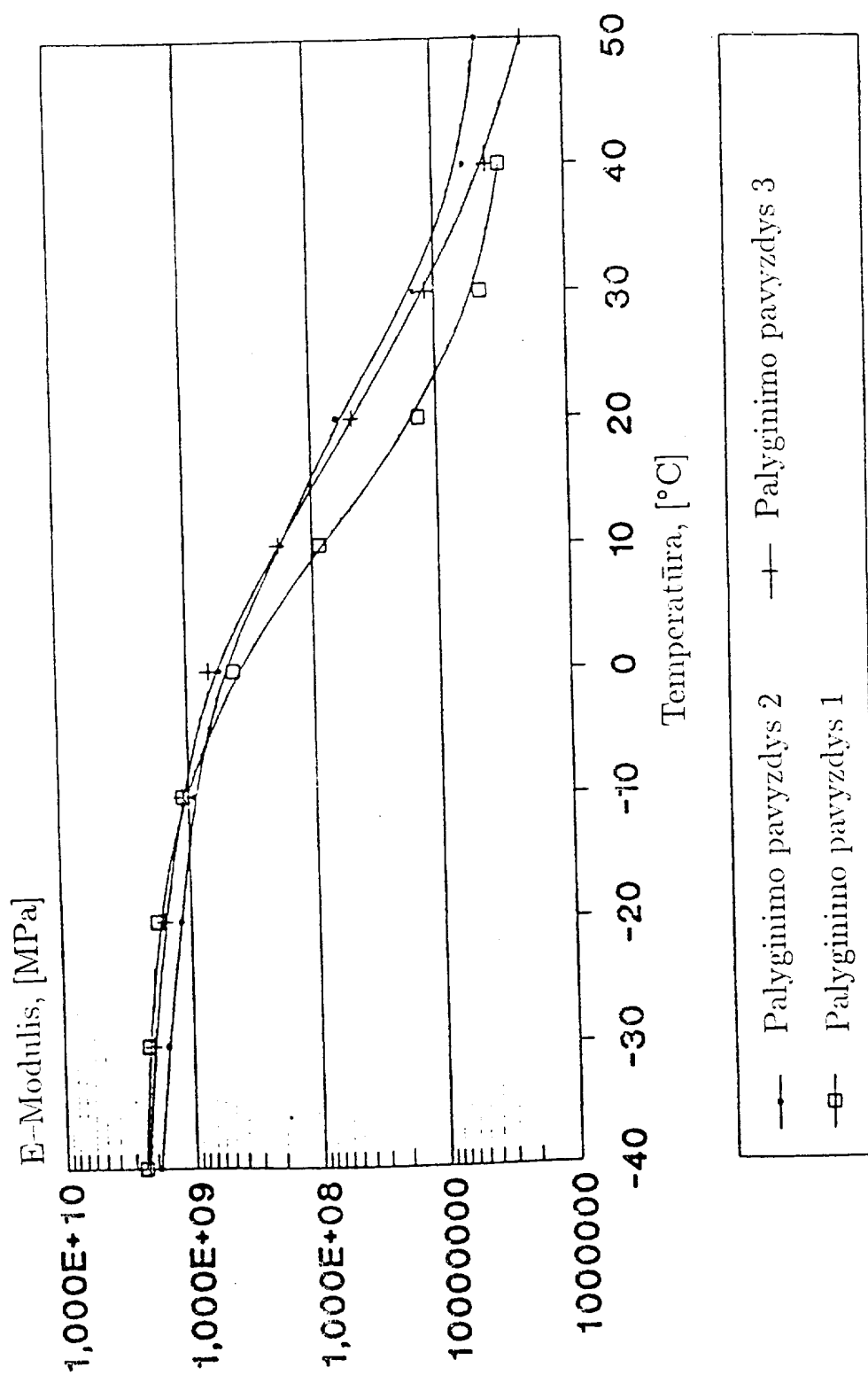


Fig.6

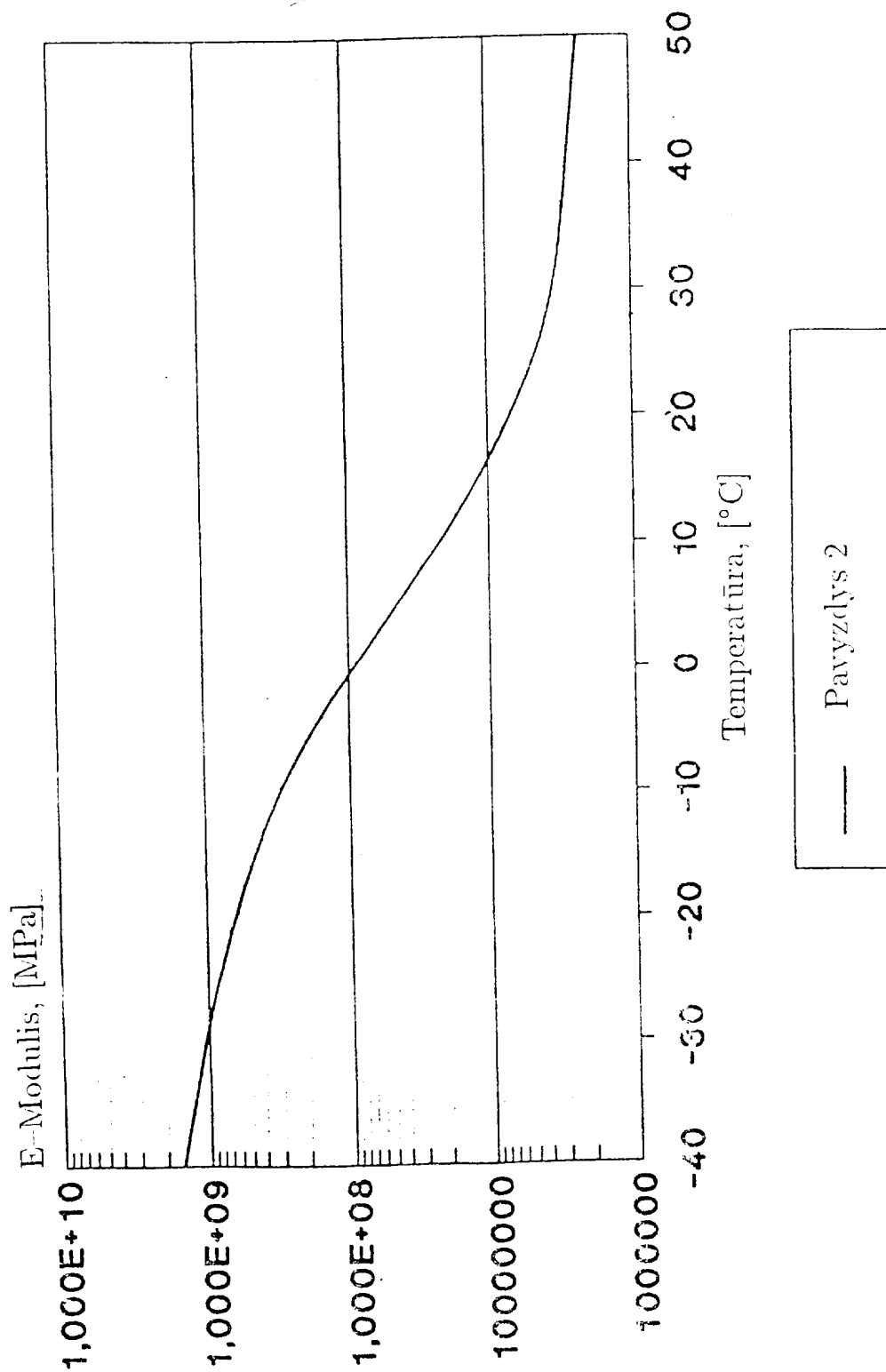


Fig.7

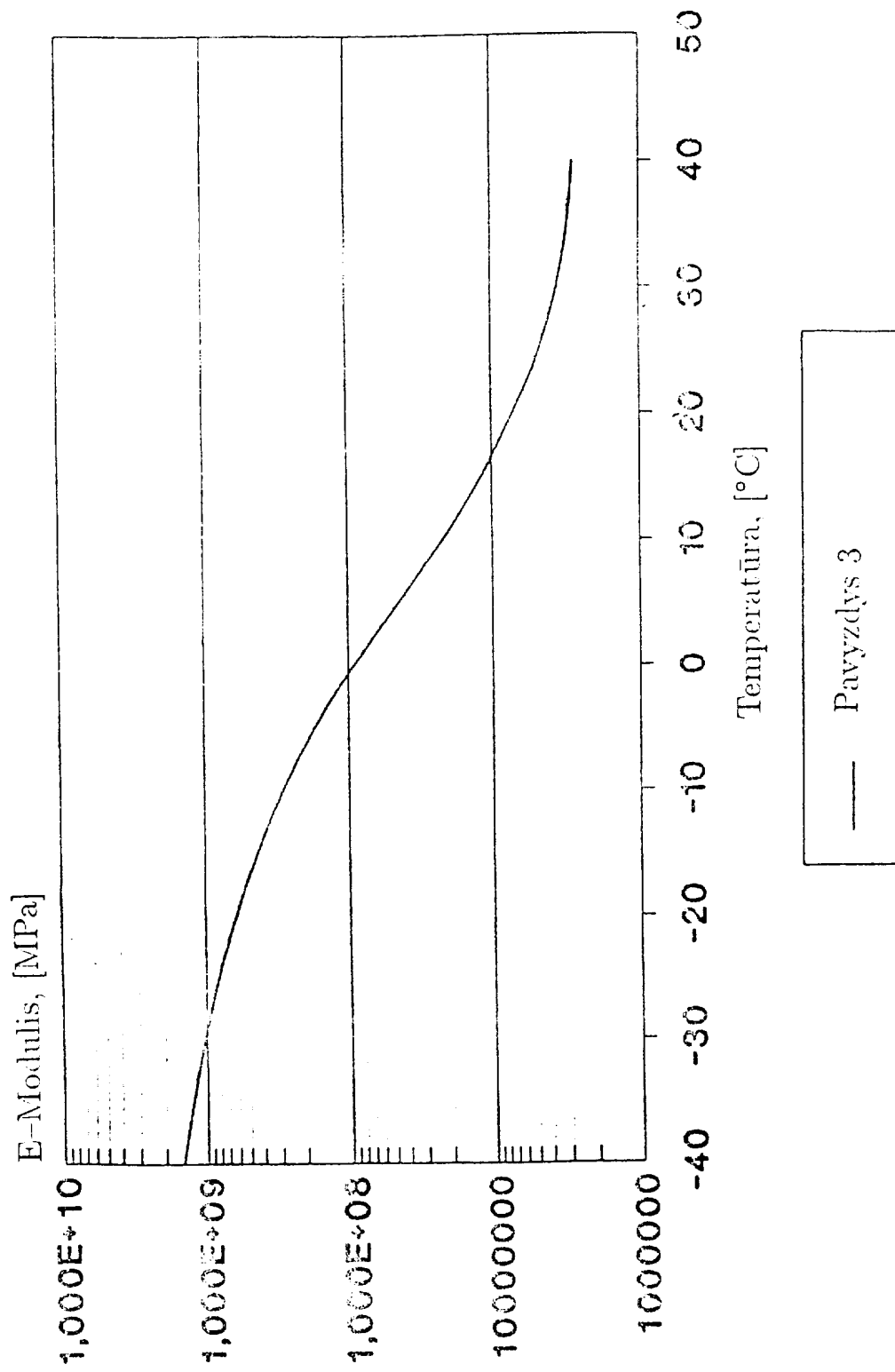


Fig.8

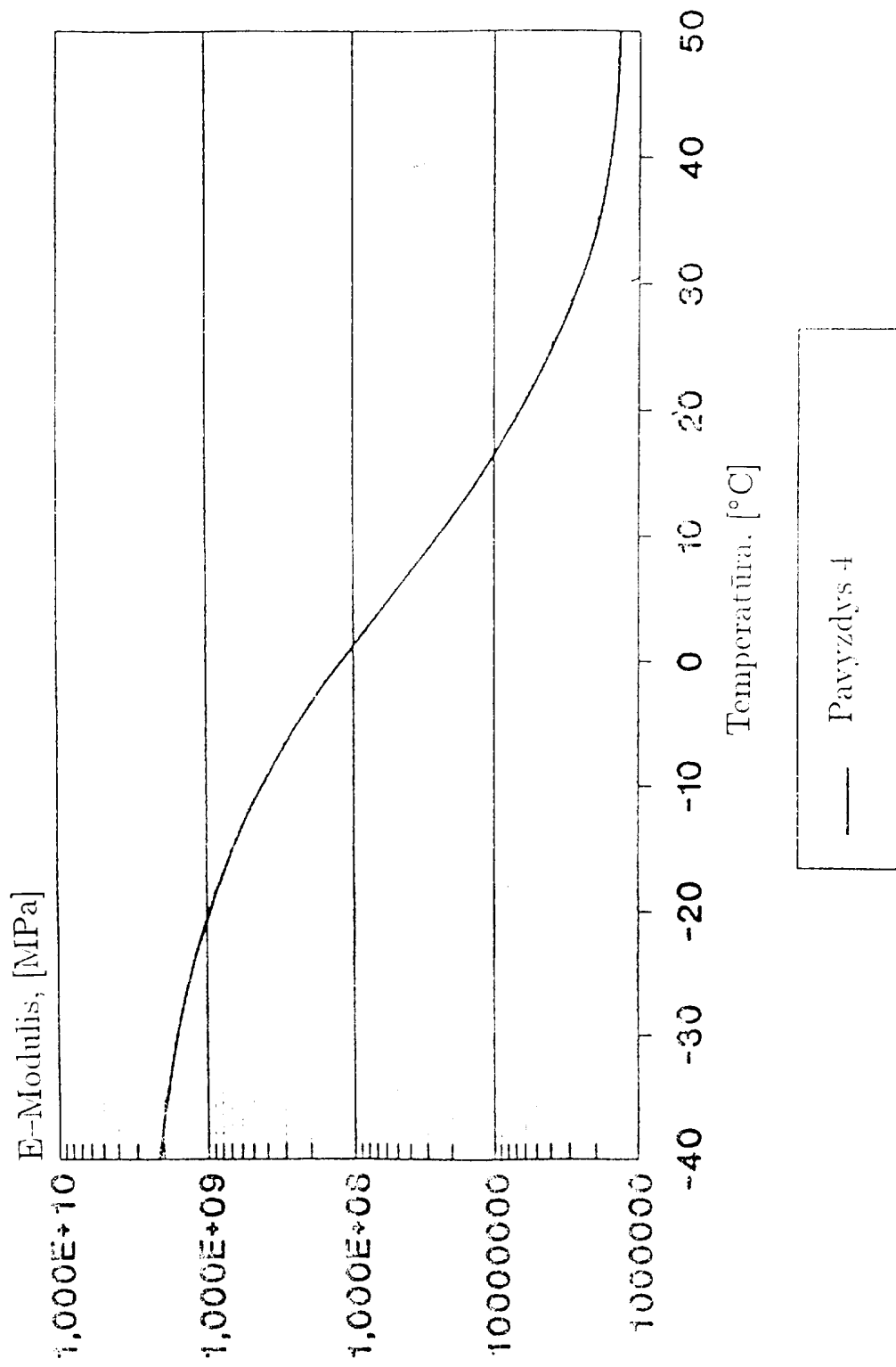


Fig.9

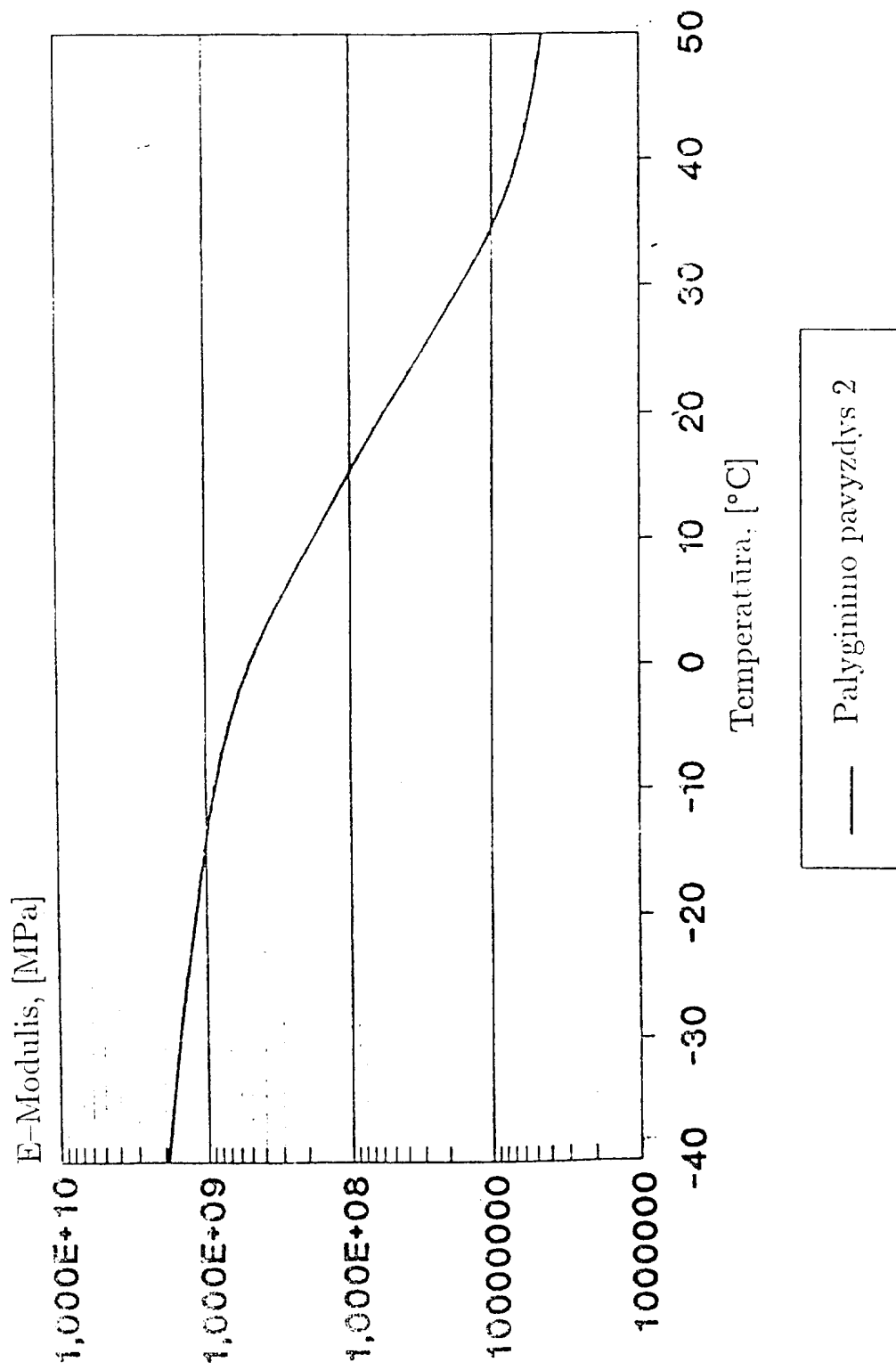


Fig.10

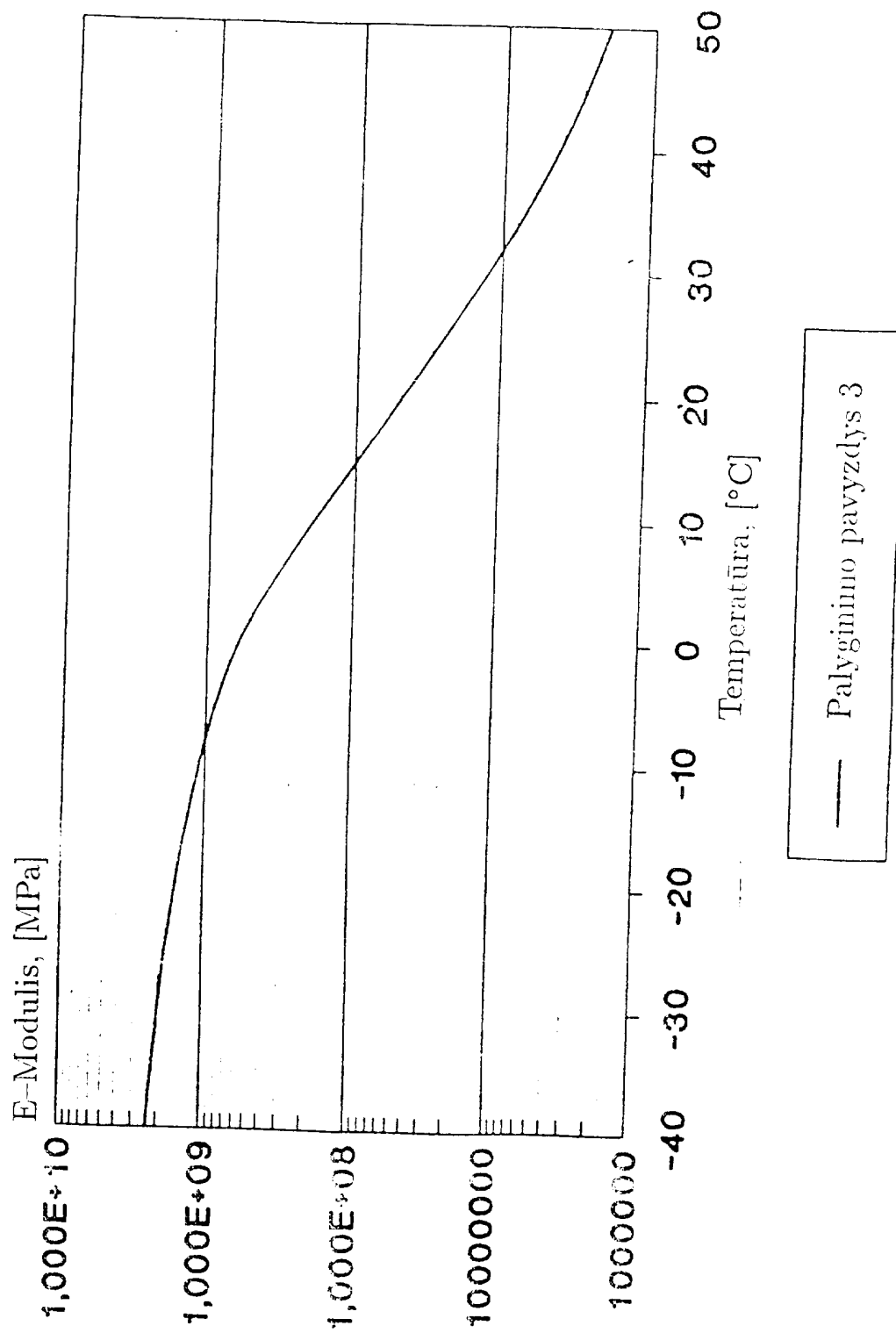


Fig.11