

(19)



(10) **LT 5406 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5406** (51) Int. Cl. (2006): **C08G 63/78**
- (21) Paraiškos numeris: **2006 051**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2006 06 19**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2006 12 27**
- (45) Patento paskelbimo data: **2007 03 26**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/EP2004/014214**
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2004 12 14**
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2006 06 19**
- (30) Prioritetas: **200410010146, 2004 02 27, DE**
- (72) Išradėjas:
Fritz WILHELM, DE
Stefan DEISS, DE
- (73) Patento savininkas:
Zimmer Aktiengesellschaft, Borsigallee 1, 60388 Frankfurt am Main, DE
- (74) Patentinis patikėtinis:
Reda ŽABOLIENĖ, Advokatės Redos Žabolienės kontora METIDA, Gedimino pr. 45-6, LT-01109 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Būdas ir įrenginys, skirti poliesterių ir kopoliesterių gamybai
- (57) Referatas:

Poliesterių gamybos būde naudojant esterinimo/peresterinimo produkto esterinimą ar peresterinimą, išankstinę kondensaciją ir išankstinės kondensacijos produkto polikondensaciją 0,2 iki 500 mbar slėgyje ir 230 - 330°C temperatūroje, išankstinės kondensacijos ir polikondensacijos metu susidarantys antriniai garai kondensuojami ir susidarantis atvėsintas diolis grąžinamas į kondensacijos pakopą. Atskyrimo laipsniui pagerinti antriniai garai tiekiami į bedugnį maišomąjį kondensatorių, kuris sudarydamas žiedinę tarpvamzdinę ertmę galu įmerkiamas į barometriškai užpildyto skysčiu nuleidimo vamzdžio viršutinį piltuvėlišką ruožą, atvėsęs diolis viršutiniame maišomojo kondensatoriaus ruože purškiamas į antrinius garus, antrinių garų likučiai išvedami per žiedinę tarpvamzdinę ertmę, ir pašalinamos susidariusios polimero sankaupos.

Aprašymas

Išradimo objektas yra būdas ir įrenginys, skirti poliesterių arba kopoliesterių gamybai, esterinant dikarboksirūgštis ir diolius arba peresterinant dikarboksirūgščių ir diolių esterius keliose reakcijos pakopose po spaudimu, esterinimo arba peresterinimo produkto išankstine kondensacija mažiausiai vienoje reakcijos pakopoje po spaudimu, ir išankstinės kondensacijos produkto polikondensavimu mažiausiai vienoje reakcijos pakopoje po spaudimu, kai slėgis išankstinės kondensacijos ir polikondensacijos reakcijos pakopose svyruoja 0.2 – 500 mbar, o temperatūra svyruoja 230 – 330°, išankstinės kondensacijos ir polikondensacijos metu susidarancius antrinius garus kondensuojant kondensacijos pakopoje ir susidariusį diolį atvėsintą grąžinant į kondensacijos pakopą, taip pat diolio perteklių išleidžiant ir sugrąžinant į procesą.

Gaminant polietilentereftalatą (PET) iš tereftalio rūgšties (TPA) arba iš dimetiltereftalato (DMT) ir etandiolio (EG), vakuume susidarantys antriniai garai be skilimo produkto diolio dar turi lengvai verdančių šalutinių ir skilimo produktų kaip vanduo, metanolis, acetaldehidas, kurie kartu su oro ištėkiu lemia palyginti didelį inertinių nesikondensuojančių komponentų molinį kiekį antrinių garų mišinyje. Šie inertiniai komponentai riboja šilumos perdavimo intensyvumą antrinių garų kondensacijos metu. Kadangi antrinių garų srautas kondensavimo įrenginyje yra laminarinis, antrinių garų aušinimui iki diolio rasos taško prireikia daug daugiau laiko nei užima pats kondensacijos procesas. Be lengvai verdančių šalutinių ir skilimo produktų iš dalies distiliuojami ir monomerai bei oligomerai, kurie sublimuojasi ant šaltų kondensavimo įrenginio sienelių arba tirpsta cirkuliuojančiame diolyje. Tačiau ištirpę monomerai ir oligomerai, tekantys peraušintais ar turbulenciniais srautais, turi polinkį kristalizuotis ant kondensavimo įrenginio sienelių ir/ar vamzdynų, todėl šie ruožai trukdo diolio aušinimui arba, naudojant purkštukus, užkemša vamzdynus. Be to, antrinių garų nešami smulkūs aerosoliniai produkto lašeliai nusėda antrinius garus tiekiančio vamzdyno priekinėje dalyje, sudarydami šaltą, nenaudojamą kondensatoriaus sienelę, ir

jiems kietėjant, susikaupia daug nuosėdų, trikdančių kondensavimo įrenginio saugią eksploataciją arba stabilią polimerų gamybą.

JAV patente US-A-2793235 aprašomas poliesterių gamybos būdas, kuriame antriniai garai centre iš viršaus paduodami į puršiamąjį kondensatorių nekaitinamu kūginiu dangčiu su keturiais purkštukais, o kondensatas ištraukiamas centre apačioje. Antrinių garų likučiai ištraukiami per šoną ir nuvedami į lašų gaudyklę (Demister) su sumirkytu metaliniu audiniu ir prijungtu prie jos separatoriumi (Catch Pot), kurie kartu su įkrovos rezervuaru, cirkuliaciniu siurbliu ir aušintuvu įjungti į bendrą EG (etandiolio) cirkuliacijos grandinę. Kad oligomerai neužkimštų kondensavimo sistemos, gaminamas neturintis esterio EG šarminio esterio muilinimo būdu. Deja, naudojant šį metodą susidaro esterio nuostolių; tinkamas TPA (teraftalio rūgšties) šarminių druskų valymas reikalauja didelių sąnaudų. Prijungus lašų gaudyklę su prijungtu prie jos separatoriumi, susidaro dideli slėgio ir energijos nuostoliai. Prie purškiamojo kondensatoriaus šalto dangčio ir jame įtaisytų purkštukų kaupiasi oligomerų produktų nuosėdos, sąlygojančios didesnį purškiamojo kondensatoriaus jautrį gedimams. Tobulėjant technikai, purškiamojo kondensatoriaus dangtis dabar yra šildomas ir periodiškai mechaniškai valomas, o lašų gaudyklę ir skirtuvą pakeitė antrasis purškiamasis kondensatorius.

Vokiečių paraiškoje DE-A-1503688 ir JAV patente US-A-3468849 aprašytame PET (polietilentereftalatas) gamybos būde, galima išvengti nuosėdų susidarymo kondensatoriuje, jei antriniai garai iš šono patenka į vertikalaus, apačioje atdaro cilindro, pereinančio į nešildomą nuleidimo vamzdį su pirmuoju žiediniu purkštuku, kaitinamą galvinę dalį. Iki kaitinamo cilindro apačios nuvesta besisukanti koaksialinė valomoji spiralė. Apatinį nuleidimo vamzdžio galą, sudarydamas išorinę žiedinę tarpvamzdinę ertmę, gaubia cilindras su išbėgimo kūgiu. Likę antriniai garai nuleidimo vamzdžio gale nukreipiami į išorinę žiedinę tarpvamzdinę ertmę ir ten pasiekia antrąjį žiedinį purkštuką. Antrinių garų likučiai iš žiedinės tarpvamzdinės ertmės viršutinio galo nukreipiami į prijungtą kompresorių. Trūkumas yra tas, kad naudojant tokį puršiamąjį kondensatorių, ties šildomos galvinės dalies perėjimu į nekaitinamą nuleidimo vamzdį gali įvykti antriniuose garuose esančių oligomerų sublimacija. Jei purkštukai nukreipti horizontaliai,

atskirų purškiamos srovės lašų buvimo laikas labai trumpas ir purškimo apimtis maža, todėl aušinimo efektas ribotas. Išorinėje žiedinėje tarpvamzdinėje ertmėje, esančioje tarp nuleidimo vamzdžio ir nuleidimo vamzdį gaubiančio cilindro, techniškai sudėtinga pasiekti ištisinio apipurškimo, tad optimaliai atskirti ir išgauti antrinių garų likutį be oligomerų nepavyksta.

Yra žinomas dar vienas būdas, kai antrinių garų srautas vertikalčiai iš viršaus paduodamas į gulintį, dalinai cirkuliuojančio diolio pripildytą rezervuarą su pakraščiuose judančiu grandikliniu maišytuvu, kuriame antriniai garai preliminarčiai išvalomi arba nukreipiami į vertikalčią daugiapakopį krentančios plėvelės kondensatorių ir aušinami priešpriešiniu plaunančio diolio srautu bei kondensuojami. Likę antriniai garai išleidžiami galvinės kondensatoriaus dalies ir paduodami į vakuuminį siurbį. Nežiūrint to, kad šiam gamybos būdui reikia palyginti daug cirkuliuojančio diolio, kondensatoriuje lieka nepanaudotų sienų dalių ir padidėja kondensatoriaus sistemos hidrauliniai pasipriešinimai – tai yra eksploataavimo ir energetiniai trūkumai. Tačiau didžiausias trūkumas yra mechaninės ir techninės sąnaudos.

Šio išradimo uždavinys yra pasiekti aprašytų gamybos būdų metu besikondensuojančių komponentų didelį atskyrimo laipsnį kondensacijos pakopoje, ribojant slėgio ir energijos nuostolius bei atsisakant mechaninių valymo prietaisų.

Šis uždavinys išspręstas taip: į bedugnio maišomojo kondensatoriaus, kurio apatinė dalis, sudarydama viršuje uždara žiedinę tarpvamzdinę ertmę, įmerkta į viršutinę, barometriškai įmerkto nuleidimo vamzdžio piltuvėliška išplatėjančią dalį, viršutinę (galvinę) dalį paduodami antriniai garai, ant kurių purškiamas cirkuliuojantis atvėsintas diolis iš bent dviejų viena virš kitos esančių plokštumų kraštinių purkštukų angų maišomojo kondensatoriaus viršutinėje dalyje, antrinių garų likučiai išvedami per tarp maišomojo kondensatoriaus sienelės ir piltuvėliška išplatėjančios nuleidimo vamzdžio dalies sienelės susidarančią žiedinę tarpvamzdinę ertmę, maišomajame kondensatoriuje susidariusias smulkias polimerų sankaupas nuleidimo vamzdyje išplaunant dioliu ir pašalinant iš kondensacijos stadijos.

Pasiekti norimą diolio purškimo efektą, laikantis kito išradimo požymio, yra įmanoma, jeigu pagal SAUTER nustatytas išpurkšto diolio lašo skersmens vidurkis d_s yra 0,5 iki 2,5 mm, o vidutinė išpurkšto diolio lašo skridimo trukmė - yra 0,05 iki 0,5 s.

Po to iš maišomojo kondensatoriaus transportuojami antrinių garų likučiai padidintu slėgiu suspaudžiami ir iš dalies papildomai kondensuojami.

Smulkios polimerų sankaupos atskiriamos kaip sijojimo likučiai ir/arba kartu su pertekliniu dioliu išleidžiamos iš nuleidimo vamzdžio įkrovos rezervuaro.

Ypatingas išradimo įgyvendinimo aspektas yra tas, kad maišomojo kondensatoriaus vidinė sienelė pilnai suvilgoma sugrąžinto diolio vilgomąja plėvele, siekiant išvengti oligomerų ir monomerų sublimacijos šaltose maišomojo kondensatoriaus zonose. Išpurkštas diolis sutvirtina arba stabilizuoja vilgomąją plėvelę ir maišomojo kondensatoriaus apatiniame krašte virsta vertikalia išbaigta krentančia plėvele, siekiančia nuleidimo vamzdžio piltuvėlio sieną, tad išpurkšto diolio veikimo zona siekia piltuvėlio formos krentančios plėvelės kraštą.

Technologiniame įrenginyje vienos plokštumos purkštukų angos maišomojo kondensatoriaus perimetre yra pasislinkusios gretimos plokštumos purkštukų angų atžvilgiu. Tuo būdu visas maišomojo kondensatoriaus skerspjūvis užpildomas sugrąžinamu dioliu ir, sugedus vienam purkštukui, sumažėja lašų tankumas, tačiau nelieka tarpų. Persidengiant purkštukų purškimo kontūrams ne tik optimaliai išnaudojama maišomojo kondensatoriaus erdvė, bet gaunamas ir labai homogeniškas diolio purškimas bei efektyvi šilumokaita tarp karštų antrinių garų ir šalto diolio. Padidėjus išpurkšto diolio lašų tankumui maišomojo kondensatoriaus viršutiniame ruože, antriniai garai greičiau atvėsunami iki diolio rasos taško.

Aprašytas poveikis optimizuojamas, jei pagal kitus išradimo požymius purkštukų suformuotų išgaubtųjų kūgių kontūrų purškimo kampas yra 60 – 140° ribose, pagal

išradimo sąlygas viršutinėje plokštumoje esančių purkštukų suformuotų išgaubtųjų kūgių purškimo kampas yra $60 - 120^\circ$ ribose, o po jais esančių purkštukų suformuotų išgaubtųjų kūgių purškimo kampas yra $100 - 140^\circ$ ribose.

Išgaubtųjų kūgių ašys susikerta su maišomojo kondensatoriaus vertikaliaja ašimi nuo 5 iki 75° kampu, viršutinėje plokštumoje esančių purkštukų suformuotų išgaubtųjų kūgių ašys susikerta su maišomojo kondensatoriaus vertikaliaja ašimi nuo 5 iki 60° kampu, o plokštumoje po jais esančių purkštukų suformuotų išgaubtųjų kūgių ašys susikerta su maišomojo kondensatoriaus vertikaliaja ašimi nuo 50 iki 75° kampu.

Paprastai purkštukų suformuoti išgaubtieji kūgiai yra apskritimo formos. Kaip alternatyva bent jau vienoje iš viršutinių plokštumų įrengti purkštukai gali formuoti stačiakampio išgaubtojo kūgio kontūrą.

Cirkuliuojančio diolio kiekiui sumažinti antrinius garus maišomajam kondensatoriui tiekiančio vamzdyno atšakoje prieš vamzdžio įvadą į maišomąjį kondensatorių maždaug vertikaliai į žemyn krentančių antrinių garų besikertančias vienodas sroves skysčių išpurškiamąją tūta, purškiančia skysčius po spaudimu, geriausia rūko generatoriumi, kurio ašis nukreipta beveik koaksialiai maišomojo kondensatoriaus vertikaliajai ašiai, įgaubtojo kūgio kontūru nuo 15 iki 45° išpurškimo kampu purškiamas šviežias diolis. Tuo būdu didžioji antrinių garų dalis papildomai sparčiai aušinama išgarinant smulkiausius lašelius. Be to, ženkliai sumažėja diolio poreikis.

Pagal išradimo sąlygas, maišomojo kondensatoriaus plokštumose, kuriose purškiamas sugrąžintas diolis, numatyta bent po tris purkštukų angas, kur vienos plokštumos purkštukų angos žiūrint iš viršaus pasislinkusios pusė centrinio kampo tarp gretimų vienos plokštumos purkštukų kitos plokštumos atžvilgiu.

Įrenginio ypatumas yra tas, kad maišomojo kondensatoriaus dangtis ir dangčio įėjimo angoje įtaisytas antrinių garų vamzdis yra kaitinami.

Pagal ypatingą išradimo požymį viršutinės galvinės plokštumos purkštukai įtaisyti (geriau termoizoliuotame) dangtyje.

Geriausia purkštukus ir skysčių išpurškimo po slėgiu tūtą pritvirtinti virš ieties, skirtos kaitinimo paviršių nuvalymui nuo taršalų, ar vožtuvo.

Kad nesusidarytų stingstančio polimero nuosėdų purkštukų ištekėjimo angose po antrinių garų įvadu į maišomąjį kondensatorių, maišomojo kondensatoriaus dangtyje įtaisyto antrinių garų vamzdžio galas išsikiša iš dangčio vidinės sienelės, jo lašėjimo briauna yra stati, antrinių garų vamzdyje susiformuojančios polimero sruogos nuo jos nešamos tiesiai į maišomojo kondensatoriaus purškimo zoną, ten sukiėtėjusios virsta nestabiliomis sankaupomis ir diolio išskalaujamos per nuleidimo vamzdį, pagaunamos nuleidimo vamzdžio pakrovimo rezervuare ir iš ten atskirai išmetamos per šliuzą arba pašalinamos kartu su pertekliniu dioliu. Kaip alternatyva dangčio vidinėje sienelėje šalia antrinių garų vamzdžio įrengta koncentriškai besisukanti žiedo pavidalo nutekėjimo briauna.

Antrinių garų likučiams iš maišomojo kondensatoriaus pašalinti maišomojo kondensatoriaus apatiniame krašte diametraliai priešais likutinių antrinių garų ištekėjimą iš žiedinės tarpvamzdinės ertmės, susidarančios tarp maišomojo kondensatoriaus sienelės ir barometriškai įmerkto nuleidimo vamzdžio piltuvėliško išplatėjimo sienelės, paranku padaryti išėmą. Kaip alternatyva apatiniame krašte įrengiamas ištisinis ar nutrūkstantis pjūkliškasis profilis.

Pagal papildomą išradimo požymį maišomojo kondensatoriaus vidinėje pusėje viršutiniame cilindriname pakraštyje įtaisyta cirkuliacinė žiedinė tūta.

Piešinyje pavaizduota ir išsamiau paaiškinta išradimo schema:

1 pieš. Maišomojo kondensatoriaus su papildomai prijungtu barometriškai pripildomu skysčiu nuleidimo vamzdžiu išilginis pjūvis.

2 pieš. Maišomojo kondensatoriaus su pažymėtais purkštukais vaizdo iš viršaus schema

3 pieš. Technologinio proceso schema.

Vamzdynu (1) tiekiami apie 280° C temperatūros antriniai garai, turintys nedidelį kiekį oligomerų ir polimerų, 1 mbar vakuume praleidžiami pro vamzdyno atšaką (2), pereinančią į maišomojo kondensatoriaus (4) kaitinamame dangtyje (3) esančią antrinių garų įleidimo angą, ir įleidžiami į maišomojo kondensatoriaus (4) purškimo zoną (5). Maišomojo kondensatoriaus (4) apatinė dalis (6), sudarydama viršuje uždarą žiedinę tarpvamzdinę ertmę (7) plokščiu dangčiu (8), įmerkiama į su barometriškai pripildomu skysčiais nuleidimo vamzdžiu (11) sujungtą piltuvėlį (12), kurį sudaro cilindro pavidalo ruožas (9) ir iš apačios prisijungiantis nupjautinio kūgio formos ruožas (10). Pro maišomojo kondensatoriaus (4) dangtyje (3) ir viršutinėje dalyje gaubiančiuosiuose vamzdžiuose (15,16) esančių purkštukų (17,18) angas (13,14) išgaubtųjų kūgių kontūru, kurių ašys (19, 20) susikerta su maišomojo kondensatoriaus (4) ašimi (21) 25° arba 65° kampų, 85° arba 120° išpurškimo kampų į antrinius garus purškiamas atvėsintas sugražintas diolis. Per vamzdyno atšakoje (2) gaubiančiojo vamzdžio (22) gale esančio rūko generatoriaus (24) angą (23) įgaubtojo kūgio, kurio ašis (25) beveik koaksiali maišomojo kondensatoriaus (4) ašiai (21), kontūru 35° išpurškimo kampų purškiamas šviežias diolis. Po kondensacijos liekantys antrinių garų likučiai išsiurbiami per žiedinę tarpvamzdinę ertmę (7), susidarančią tarp maišomojo kondensatoriaus (4) apatinio ruožo (6) ir piltuvėlio (12) cilindro pavidalo sekcijos (9), ir išleidžiami per vamzdyną (26). Vamzdyno atšakos (2) vidinėje sienelėje išsiskiriantis išsilydęs polimeras teka prie nulašėjimo briaunos (27) pavidalo išsikišančio vamzdžio įvado galo ir sruogomis laša į maišomojo kondensatoriaus (4) purškimo zoną (5). Maišomajame kondensatoriuje (4) sukietėjusios smulkios polimero sankaupos kartu su dioliu nešamos per piltuvo (12) nupjautinio kūgio pavidalo ruožą (10) į barometriškai įmerktą nuleidimo vamzdį (11) ir pagaunamos nuleidimo vamzdžio (11) pakrovimo rezervuare (28) įtaisytame siete (29). Diametraliai priešais vamzdyną (26) esančioje pakraščio zonoje maišomojo

kondensatoriaus sienelėje (5) yra išėma (30), padedanti išvengti nekontroliuojamo tiesioginio diolio prisotintų antrinių garų likučių ištraukimo.

Diolio kolonos aukštis nuleidimo vamzdyje (11) priklauso nuo slėgio p maišomajame kondensatoriuje (4). Esant išorės oro slėgiui pakrovimo rezervuare (28) p_0 , p tankio diolio kolona nuleidimo vamzdyje (11) siekia diferencinio aukščio $H = [p_0 - p] / \rho g$. Per cirkuliacinį vamzdyną (31) diolis siurbliu (32) per aušintuvą (33) iš pakrovimo rezervuaro (28) transportuojamas link purkštukų (17,18) angų (13,14). Per nuleidimo vamzdį (11) kondensuotas diolis ir iš rūko generatoriaus (24) primaišytas šviežias diolis vėl sugrąžinamas į pakrovimo rezervuarą (28). Perteklinis diolis išvedamas vamzdynu (34). Šviežias diolis į pakrovimo rezervuarą (28) gali būti paduodamas ir vamzdynu (35).

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Poliesterių arba kopoliesterių gamybos būdas, apimantis dikarboksirūgščių ir diolių esterinimą arba dikarboksirūgščių ir diolių esterių peresterinimą keliose reakcijos pakopose, esterinimo/peresterinimo produkto išankstinę kondensaciją mažiausiai vienoje reakcijos pakopoje ir išankstinės kondensacijos produkto polikondensaciją mažiausiai vienoje reakcijos pakopoje, kai slėgis išankstinės kondensacijos ir polikondensacijos pakopoje yra 0.2 – 500 mbar ribose, o temperatūra 230 – 330° C ribose, kuriame išankstinės kondensacijos ir polikondensacijos metu susidarančius antrinius garus kondensuoja vienoje kondensacijos pakopoje ir susidariusį atvėsintą diolį grąžina į kondensacijos pakopą, o diolio perteklių išleidžia ir sugrąžina į procesą, besiskiriantis tuo, kad į bedugnio maišomojo kondensatoriaus (4), kurio apatinė dalis (6), sudarydama viršuje uždarą žiedinę tarpvamzdinę ertmę (7), įmerkiama į viršuje piltuvėliška išplatėjantį barometriškai pripildomą skysčiu nuleidimo vamzdžio (11) ruožą (9,10), viršutinę dalį paduodamus antrinių garų likučius iš bent jau dvejų viena virš kitos esančių plokštumų kraštinių galvinio ruožo purkštukų (17,18) angų (13,14) purškia cirkuliuojantį ataušintą diolį, antrinių garų likučius išveda per tarp maišomojo kondensatoriaus sienelės ir piltuvėliška išplatėjančio nuleidimo vamzdžio ruožo sienelės esančią žiedinę tarpvamzdinę ertmę, maišomajame kondensatoriuje susidariusias smulkias polimerų sankaupas dioliu išskalauja į nuleidimo vamzdį ir pašalina iš kondensacijos pakopos.

2. Būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad pagal SAUTER nustatytas išpurkšto diolio vidutinis lašo skersmens vidurkis d_s yra 0.5 – 2.5 mm ribose.

3. Būdas pagal vieną iš 1 ir 2 punktų, besiskiriantis tuo, kad vidutinė išpurkšto diolio lašo skridimo trukmė sudaro 0.05 iki 0.5 s.

4. Būdas pagal vieną iš 1 – 3 punktų, besiskiriantis tuo, kad iš maišomojo kondensatoriaus (4) išvedamus antrinių garų likučius aukštesniame slėgyje sutankina ir dalimis toliau kondensuoja.

5. Būdas pagal vieną iš 1 - 4 punktų, besiskiriantis tuo, kad smulkias polimero sankaupas nuleidimo vamzdžio (11) pakrovimo rezervuare (28) atskiria sijoiant ir/arba kartu su pertekliniu dioliu išleidžia iš pakrovimo rezervuaro (28).

6. Būdas pagal vieną iš 1 - 5 punktų, besiskiriantis tuo, kad maišomojo kondensatoriaus (4) vidinė sienelė yra visiškai suvilgoma grąžinamo diolio vilgymo plėvele, siekiant kad susidarytų ištisinė plėvelė.

7. Įrenginys, skirtas nenutrūkstamai poliesterių arba kopoliesterių gamybai, esterinant dikarboksirūgštis ir diolius arba peresterinant dikarboksirūgščių ir diolių esterius keliose reakcijos pakopose, esterinimo/peresterinimo produkto išankstine kondensacija mažiausiai vienoje reakcijos pakopoje ir išankstinės kondensacijos produkto polikondensacija mažiausiai vienoje reakcijos pakopoje, kai slėgis išankstinės kondensacijos pakopoje ir polikondensacijos pakopoje yra 0.2 – 500 mbar ribose, o temperatūra 230 – 330° C ribose, išankstinės kondensacijos ir polikondensacijos metu susidarančius antrinius garus kondensuojant vienoje kondensacijos pakopoje ir tuo metu susidarantį diolį atvėsintą grąžinant į kondensacijos pakopą, diolio perteklių išleidžiant ir sugrąžinant į procesą, kur į bedugnio maišomojo kondensatoriaus (4), kurio apatinė dalis (6), sudarydama viršuje uždara žiedinę tarpvamzdinę ertmę (7), įmerkta į viršutinį barometriškai užpildomą skysčiu nuleidimo vamzdžio (11) piltuvėliška išplatėjančią ruožą (12), viršutinę dalį paduodamus antrinių garų likučius iš bent jau dvejų viena virš kitos esančių plokštumų kraštinių galvinio ruožo purkštukų (17,18) angų (13,14), purškiamas cirkuliuojantis ataušintas diolis, antrinių garų likučiai išleidžiami per tarp maišomojo kondensatoriaus sienelės ir nuleidimo vamzdžio piltuvėliška išplatėjančio ruožo sienelės (9) esančią žiedinę tarpvamzdinę ertmę, maišomajame kondensatoriuje susidariusios smulkios polimerų sankaupos dioliu išskalaujamos į nuleidimo vamzdį ir pašalinamos iš kondensacijos pakopos, besiskiriantis tuo, kad vienos plokštumos purkštukų (17) angos (13) pasislinkusios gretimos plokštumos purkštukų (18) angų (14) atžvilgiu palei maišomojo kondensatoriaus (4) perimetrą.

8. Įrenginys pagal 7 punktą, besiskiriantis tuo, kad purkštukų formuojamas išpurškimo kontūras yra išgaubtojo kūgio pavidalo, išpurškimo kampas yra $60 - 140^\circ$ ribose.

9. Įrenginys pagal 8 punktą, besiskiriantis tuo, kad viršutinėje galvinėje plokštumoje esančių purkštukų (13) suformuotų išgaubtųjų kūgių išpurškimo kampas yra $60 - 120^\circ$ ribose, o po ja esančios plokštumos purkštukų (14) suformuotų išgaubtųjų kūgių išpurškimo kampas yra $100 - 140^\circ$ ribose.

10. Įrenginys pagal vieną iš 7 - 9 punktų, besiskiriantis tuo, kad purkštukų (13,14) suformuotų išgaubtųjų kūgių ašys (19,20) susikerta su maišomojo kondensatoriaus (4) vertikaliaja ašimi (21) $5 - 75^\circ$ kampu.

11. Įrenginys pagal 10 punktą, besiskiriantis tuo, kad viršutinėje galvinėje plokštumoje esančių purkštukų (13) formuojamų išgaubtųjų kūgių ašys (19) susikerta su maišomojo kondensatoriaus (4) vertikaliaja ašimi (21) $5 - 60^\circ$ kampu, o po ja esančios plokštumos purkštukų (18) suformuotų išgaubtųjų kūgių ašys (20) susikerta su maišomojo kondensatoriaus vertikaliaja ašimi 50 iki 75° kampu.

12. Įrenginys pagal vieną iš 7 - 11 punktų, besiskiriantis tuo, kad purkštukų (17,18) purškimo kontūras yra apskritimo pavidalo išgaubtasis kūgis.

13. Įrenginys pagal vieną iš 7 - 11 punktų, besiskiriantis tuo, kad vienoje iš galvinių plokštumų įtaisytų purkštukų (17) purškimo kontūras yra stačiakampio išgaubtojo kūgio pavidalo.

14. Įrenginys pagal vieną iš 7 - 13 punktų, besiskiriantis tuo, kad antrinių garų vamzdžio (2) atšakoje į maišomąjį kondensatorių (4) prieš vamzdžio įvadą įrengta išpurškiamoji skysčių tūta (24), geriausia rūko generatorius, purkšti šviežią diolį į paduodamus antrinius garus apskritimo pavidalo išgaubtojo kūgio purškimo kontūru, kur purškimo kampas yra $15 - 45^\circ$ ribose.

15. Įrenginys pagal 14 punktą, besiskiriantis tuo, kad įgaubtojo kūgio išpurškimo kontūro ašis beveik koaksiali maišomojo kondensatoriaus ašiai.

16. Įrenginys pagal vieną iš 7 - 15 punktų, besiskiriantis tuo, kad plokštumose, kuriose išpurškiamas sugrąžintas diolis, įrengta ne mažiau nei po tris purkštukų (17,18) angas (13,14), o vienoje plokštumoje esančios purkštukų angos žiūrint iš viršaus pasislinkusios antrosios plokštumos purkštukų angų atžvilgiu puse centrinio kampo tarp dviejų gretimų vienos plokštumos purkštukų.

17. Įrenginys pagal vieną iš 7 – 16 punktų, besiskiriantis tuo, kad maišomojo kondensatoriaus (4) dangtis (3) bei dangčio įėjimo angoje įtaisytas antrinių garų vamzdis (2) yra šildomi.

18. Įrenginys pagal vieną iš 7 - 17 punktų, besiskiriantis tuo, kad aukščiausioje galvinėje plokštumoje esantys purkštukai (17) įrengti maišomojo kondensatoriaus (4) (geriau termoizoliuotame) dangtyje (3).

19. Įrenginys pagal vieną iš 7 - 18 punktų, besiskiriantis tuo, kad purkštukai (17,18) arba išpurškiamoji skysčių tūta (24) tvirtinami virš ieties ir/arba vožtuvo.

20. Įrenginys pagal vieną iš 7 ir 19 punktų, besiskiriantis tuo, kad maišomojo kondensatoriaus (4) dangtyje (3) įtaisyto

antrinių garų vamzdžio (2) galas išsikiša iš dangčio vidinės sienelės ir turi stačią nulašėjimo briauną (27).

21. Įrenginys pagal vieną iš 7 ir 19 punktų, besiskiriantis tuo, kad maišomojo kondensatoriaus (4) dangčio (3) vidinėje sienelėje įtaisyta už antrinių garų vamzdžio (2) koncentriškai besisukančio žiedo pavidalo nulašėjimo briauna.

22. Įrenginys pagal vieną iš 7 – 21 punktų, besiskiriantis tuo, kad diametraliai priešais antrinių garų likučių nuvedimą (26) iš žiedinės tarpvamzdinės ertmės (7) maišomojo kondensatoriaus (4) apatiniame krašte yra išėma (30).
23. Įrenginys pagal vieną iš 7 – 21 punktų, besiskiriantis tuo, kad maišomojo kondensatoriaus (4) apatinė dalis turi ištisinį ar nutrūkstamąjį pjūkliškąjį profilį.
24. Įrenginys pagal vieną iš 6 - 23 punktų, besiskiriantis tuo, kad maišomojo kondensatoriaus (4) vidinėje pusėje viršutiniame cilindro pavidalo krašte įtaisyta besisukanti žiedinė tūta.
25. Įrenginys pagal vieną iš 7 - 24 punktų, besiskiriantis tuo, kad nuleidimo vamzdžio (11) pakrovimo rezervuare (28) yra įtaisyta gaudyklė (29), geriausiai tinklinis būgnas, skirtas diolio išplautoms smulkioms polimero sankaupoms.

1/2

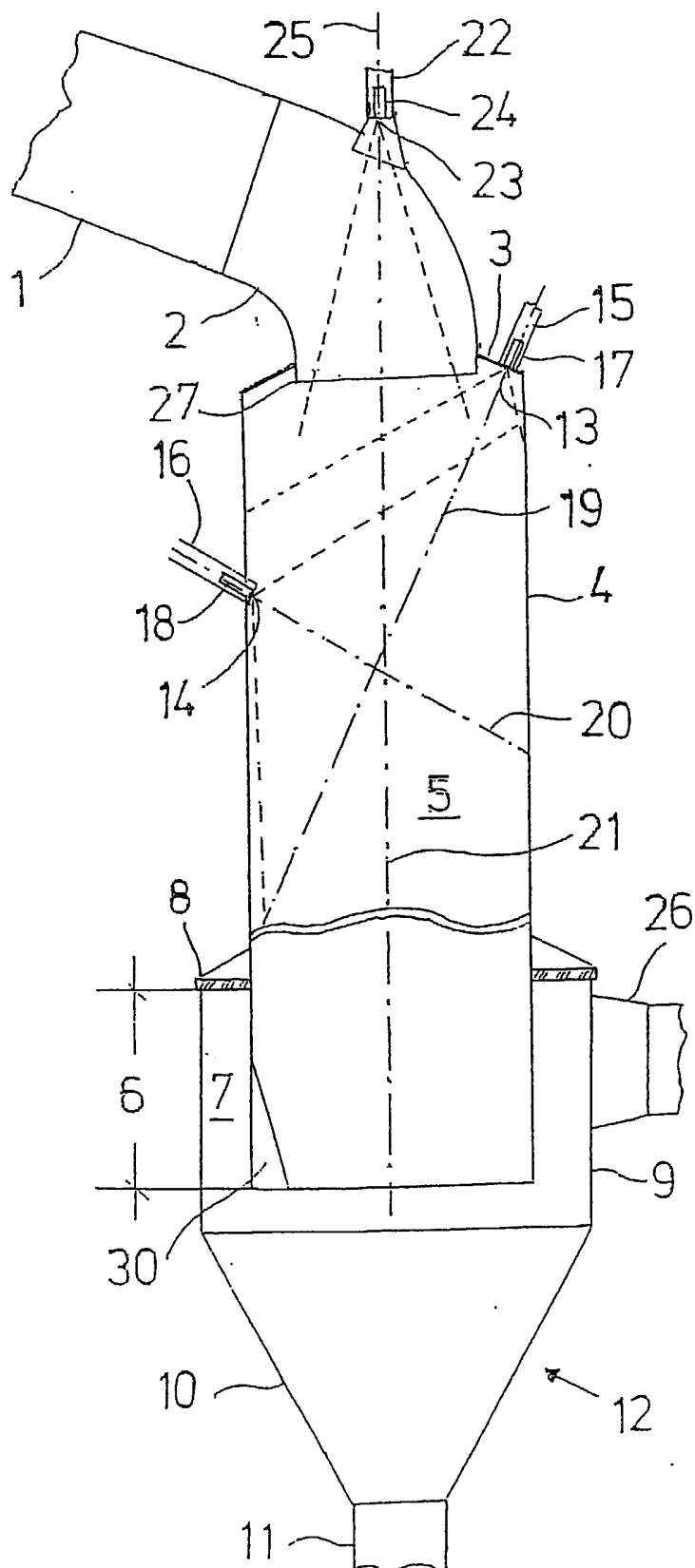


FIG. 1

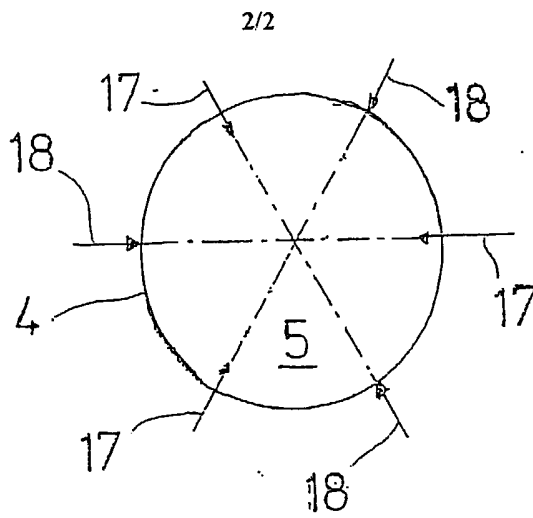


FIG. 2

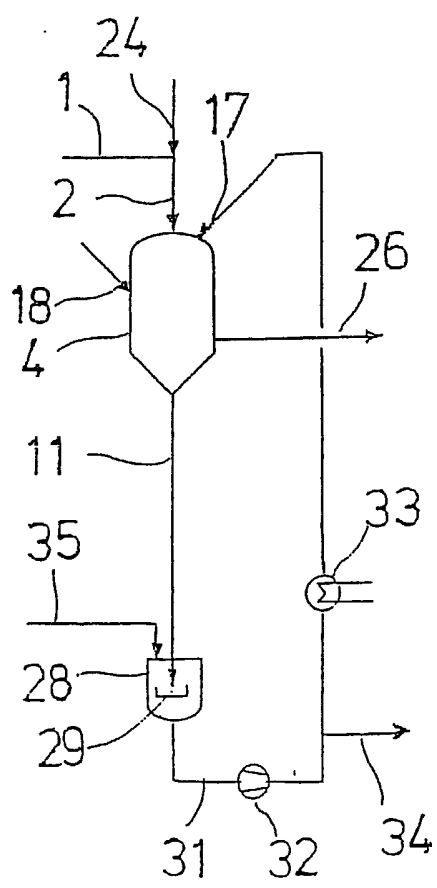


FIG. 3