

- (21) Paraiškos numeris: **2017 540** (51) Int. Cl. (2019.01): **B29C 45/00**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2017-12-08**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2019-06-10**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (71) Pareiškėjas:
Douglas CRAIG, Knockbane, Thormanby Road, Howth, IE
Dave McKEOWN, 122 Beatty Grove, Cellbridge, IE
- (72) Išradėjas:
Douglas CRAIG, IE
Dave McKEOWN, IE
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
**Otilija KLIMAITIENĖ, AAA Law, A. Goštauto g. 40B, Verslo centras "Dvyniai",
LT-03163 Vilnius, LT**

- (54) Pavadinimas:
PET apdorojimo būdas

- (57) Referatas:

PET apdorojimo būdas apimantis apdorojamų medžiagų gavimą; duomenų įtraukimą į pagrindinio stebėsenos ir valdymo įrenginio sistemos duomenų bazę, medžiagų galiojimo termino pabaigos datos priskyrimą, naudotų dervų bandymų rezultatų įvedimą; dervos drėgnumo nustatymą ir drėgmės milijonosios dalies (PPM) dervos partijoje apskaičiavimą; polimerinės dervos pylimą (į džiovintuvą ir džiovinimą, laikantis pirmesniame etape procesoriaus apskaičiuotų temperatūros bei trukmės parametrų; medžiagos transportavimą į plastiko apdorojimo mašinos bunkerį, aplinkos sąlygų, tokių kaip temperatūra ir drėgnumas, registravimą; polimero apdorojimą ir pridėjimą vienos rūšies skystojo priedo, sudaryto iš unikalaus mišinio, apimančio PET grandinių ilgikius; ir pridėjimą kito skystojo priedo, apimančio mišinį, apimančią PET srauto stimuliatorių ir prekyboje esančias medžiagas, kurios įprastai naudojamos koncentrato pavidalu. Stebėsenos ir valdymo įrenginio skaičiavimų duomenys ir duomenų bazė yra nuolat įkeliami į debesiją, kad juos galėtų nuotoliniu būdu peržiūrėti vadovybė. Visos pastebėtos sąveikos, nukrypstančios nuo nustatytų normų, yra įtraukiamos į algoritmą, kad būtų išvengta pakartotinių nukrypimų (mašinos mokymasis realiuoju laiku).

PET APDOROJIMO BŪDAS IR SISTEMA

Technikos sritis

Išradimas yra susijęs su termoplastinės dervos apdorojimo būdu, tiksliau – termoplastinės dervos apdorojimu, naudojant mašinų mokymosi realiuoju laiku technologiją.

Technikos lygis

Šiuo metu PET (polietileno tereftalatas) yra plačiausiai pramonėje naudojama medžiaga didelės apimties plataus vartojimo prekėms pakuoti. PET perdirbėjai susiduria su tiekiamų pirminių žaliavų savybių nevienodumo problema. Jokių nevienodos PET pirminių žaliavų kokybės problemos sprendimų nėra. Nėra jokių formulių, aprašančių skystųjų mišinių pakartotinai naudojamo PET (PET atliekų / perdirbto PET (R-PET)) pridėjimą į pirmines žaliavas gamybos procese.

Vietoje stiklinės taros vis plačiau naudojama PET tara, o izoliuojamųjų medžiagų ir audinių pramonėje (drabužiai, apmušalai, kilimai, vystyklai) PET pluošto verpalai beveik visiškai išstūmė medvilnės pluošto verpalus. PET ekstruzijos būdu dažnai gaminamos visų rūšių maisto produktų pakuotės (padėklai, tara). PET injekuojamojo liejimo technologija daugiausiai naudojama gaminti tuščiavidurei minitarai (presuotiems ruošiniams), iš kurių vėliau išpučiamojo karštojo arba slėginio liejimo būdu gaunami buteliai geriamesiems skysčiams.

Dėl nevienodos žaliavų kokybės PET perdirbėjai gauna nuo 4 iki 6 proc. nekondicinės produkcijos (broko). Apskaičiuotosios tikrosios gamybos sąnaudos paprastai 5 kartus viršija šių gamybos atliekų vertę. Sausųjų priedų gamintojai tiekia savo produkciją mišinių gamintojams, kurie, savo ruožtu, tiekia tik dideles (ne mažesnes kaip 25 tonų) pirminių polimerų partijas.

Iki šiol apdorojant PET žaliavas naudojami priedai (tokie kaip „Repi™“, „Color Matrix™“) yra skirti tik tokioms apdorojamos medžiagos savybėms, kaip spalva ir skaidrumas, derinti, tačiau nėra jokių žinomų priedų apdorojamų PET žaliavų kokybės skirtumams mažinti.

Skystųjų priedų poveikis apsiriboja tam tikrų medžiagos savybių keitimu ir jie naudojami kaip dažikliai, ultravioletinių spindulių poveikio stabilizatoriai, antistatiniai priedai, optiniai balikliai, atsparumą temperatūrai didinantys priedai (tam, kad būtų išvengta sugadinimo tolesnio apdorojimo metu), priemonės dujoms kontroliuoti, pvz., deguonies sugėrikliai, CO₂ barjerai, acetaldehido sugėrikliai ir t. t. (išbaigtų produktų galiojimo terminui prailginti, supakuotų produktų skoniui bei išvaizdai išsaugoti

ir t. t.). Dauguma tokių priedų pagerina estetinę išvaizdą, tačiau nėra tinkami R-PET vertei padidinti, atliekų kiekiui mažinti, grąžinamajam / uždaram gamybos ciklui realizuoti.

Skystas priedas yra atskleistas tarptautinėje paraiškoje Nr. PCT/SG2017/050160. Šis priedas yra skirtas naudoti tik kaip spalvines savybes įtakojantis priedas kuris neįtakoja kitų apdorojamo PET savybių, kurios turi tiesioginę įtaką apdoroto PET gaminių kokybei ir atliekų susidarymui.

JAV patentinėje paraiškoje Nr. US14/640,505 yra atskleistas būdas ir sistema skirti perdirbamų PET apdorojimui ir tolimesniam panaudojimui. Sistema apima didelio kiekio perdirbamų PET gabaliukų standartinius apdorojimo įrenginius tam, kad būtų apdorotas perdirbamas PET. Būdas apima medžiagos gabaliukų didelio kiekio pateikimą į sistemą, džiovinimą, maišymą su papildomomis medžiagomis ir naudojimą įprastiniame injekcinio lydymo įrenginyje. Sistema yra negrąžinamojo tipo apdorojimo sistema, neturinti galimybės iš naujo panaudoti defektyvų arba netolygiai sumaišytą sausąjį polimerų mišinį po jo apdorojimo liejimo, verpimo arba ekstruzijos įranga. Būdas neapima grįžtamojo proceso ryšio ir skystų priedų, skirtų įtakoti apdirbamo PET kokybę ir atliekų kiekį.

Uždarame grąžinamajame gamybos cikle naudojama tik 2 proc. plastiko ir jis daug kartų grąžinamas į pridėtinės vertės kūrimo grandinę. Tai atitinka vos 1,6 milijono tonų iš 78 milijonų tonų Europos metinio poreikio. Taigi, per metus negrįžtamai prarandama maždaug 72 proc. plastiko.

Pramonės standartuose ir visose Europos šalyse svarstomuose teisės aktuose didelis dėmesys skiriamas PET pakuotėms. Tai skatina PET perdirbėjus imtis preventyvių priemonių perdirbimo ir anglies išmetalų mažinimo srityse.

Šiuo išradimu siekiama išspręsti minėtas problemas, panaikinant minėtus trūkumus, be to, jis turi ir kitų privalumų.

Išradimo esmė

Išradimas skirtas anksčiau įvardytoms problemoms išspręsti, reguliuojant PET žaliavų apdorojimo procesą, įtraukiant į jį proceso valdymo ir mašinų mokymosi realiuoju laiku etapus bei homogenizuojamojo mišinio pridėjimą ir dozavimą medžiagos savybėms keisti. Jį įgyvendinus, atliekų procentinė dalis sumažės ne mažiau kaip 75 proc., t. y. nuo 4 proc. iki 1 proc., padidės PET ekstruzijos, PET injekuojamojo liejimo ir PET pluošto verpimo linijų našumas.

Konkrečiai, šis išradimas (taikant verpimui, ekstruzijai ir injekuojamajam liejimui), teikia galimybę sumažinti nuostolių dėl broko rodiklį, pakartotinio apdorojimo apimtį, padidinti produkcijos išeigą, sumažinti ciklo trukmę, sumažinti taršą, sumažinti anglies išmetalų kiekį, sumažinti energijos

sąnaudas, stabilizuoti apdorojimo procesą, sumažinti prastovų trukmę, pagerinti R-PET savybes apdorojimo metu ir padidinti bendrąjį R-PET naudingumą.

Pirmasis išradimo aspektas – plastiko modifikavimas reagentais, naudojant skystuosius priedus lydymo proceso metu, tiksliau – termoplastinės dervos impregnavimas grandinių ilgintuvais ir suderinamumą gerinančiomis medžiagomis, joms pernešti naudojant skystuosius priedus.

Antrasis išradimo aspektas – stabilus dalinis išlydytos dervos impregnavimas priedais lydalo apdorojimo aparato plastifikavimo būgne iki skirtingos koncentracijos priklausomai nuo tiekiamos polimerinės dervos apdorojamųjų savybių.

Nepaisant to, kad aprašyme pateikta modifikavimo medžiagos įvedimo sistema su verpimo iš lydalo sistema, turi būti suprantama, kad skystosios medžiagos įvedimo sistema pagal išradimą gali būti naudojama kartu su kitomis polimerų apdorojimo sistemomis, įskaitant nepertraukiamo bei pertraukiamo veikimo sistemas, ir, konkrečiai, pučiamojo liejimo bei injekuojamojo liejimo sistemas.

Trumpas brėžinių aprašymas

Išsamus išradimo ypatybių ir privalumų aprašymas yra pateiktas su nuorodomis į brėžinius:

1 pav. pavaizduota išsami proceso pagal išradimą etapų seka.

Išsamus išradimo aprašymas

Turi būti suprantama, kad daugybė specifinių smulkmenų yra aprašyta, siekiant pateikti išbaigtą ir išsamų išradimo įgyvendinimo aprašymą. Nepaisant to, šios srities specialistai supras, kad išradimo naudojimo sritis, kurioje jis gali būti įgyvendintas be šių išsamių nurodymų, neapsiriboja pateiktais įgyvendinimo pavyzdžiais. Gera žinoma būdai, procedūros ir komponentai nėra išsamiai aprašyti, kad įgyvendinimo aprašymas nebūtų klaidinantis. Be to, aprašymas neturi būti traktuojamas kaip apribojantis išradimą pateiktais įgyvendinimo pavyzdžiais, jie atspindi tik kelis galimus išradimo įgyvendinimo būdus.

Kaip pirmoji išradimo sudedamoji dalis čia yra aprašyta PET žaliavos arba perdirbtos PET medžiagos apdorojimo sistema. Sistema apima bet kokią standartinę plastiko apdorojimo mašiną, tokią kaip plastiko verpimo, liejimo arba ekstruzijos mašina PET verpti, lieti arba išspausti. Ji papildomai apima mechaninę – hidraulinę sistemą skystiesiems plastikui priedams tiesiogiai tvarkyti. Priedai naudojami PET, ypač – PET (R-PET) savybėms pagerinti apdorojimo proceso metu. Sistema automatiškai ir išmaniai moduliuoja priedų maišymo su plastiką santykį. Įpurškimo sistema apima karuselinę

įpurškimo sistemą įvairiems savybes gerinantiems arba jas keičiantiems priedams pridėti į mišinį lydymo, liejimo arba ekstruzijos metu. Sistema apima dinaminę PID sistemą, apimančią programuojamąjį loginį valdiklį (PLC) ir daugybės jutiklių sistemą. Jutikliai renka duomenis iš trijų svarbiausių bet kokios plastiko apdorojimo mašinos vietų – žaliavos bunkerio, sraigto ir išleidimo žiočių. PLC, kuris apskaičiuoja cheminio priedo išėigą pagal savo programą, nurodymu iš karuselės parenkamas ir į skystą PET per siurblių bei kolektorių įšvirkščiamas atitinkamas skystasis priedas. Realios sistemos yra susietos, naudojant debesijos technologiją. Duomenys pasiekiami, naudojant interneto ryšį. Yra nuotolinės stebėsenos ir avarinio reagavimo galimybė, labiau kompleksiškas požiūris į sistemą.

PLC apima jutiklius, svarbiausios sistemos aparatinės įrangos jungiklius ir centrinio apdorojimo bei proceso saugos aparatinę įrangą. Sistema apima integruotą žmogaus ir mašinos sąsajos aparatinę įrangą.

Kaip antroji išradimo sudedamoji dalis čia aprašytas minėtoje sistemoje naudojamas skystasis mišinys ir jo gamybos būdas. Tiksliau – skystieji polimerai ir „sausųjų“ polimerinių priedų pavertimo „skystaisiais“ būdas. Priedų cheminės medžiagos yra sudarytos iš oligomerinių daugiafunkčių medžiagų, išsklaidytų skystajame nešiklyje.

Kaip trečioji išradimo sudedamoji dalis čia yra aprašytas PET žaliavos, arba perdirbtos PET medžiagos apdorojimo būdas. Būdas apima šiuos etapus:

- Apdorojamų medžiagų, įskaitant tam tikro pavidalo polimerinę medžiagą, skystuosius priedus (pagal išradimą), kitus priedus, tokius kaip užpildai, balikliai ir t. t., gavimą (1).
- Toliau nurodytų duomenų įtraukimą į sistemos pagrindinio stebėsenos ir valdymo įrenginio duomenų bazę.
 - Gaunamų medžiagų partijos numeris, tiekėjo nuoroda, medžiagų gavimo data (sekimo tikslu).
- Medžiagų galiojimo termino pabaigos datos priskyrimą, remiantis užsakovo ir tiekėjo nurodymais bei patvirtintomis procedūromis – jam pasibaigus, medžiagų naudojimas gamybos linijoje automatiškai nutraukiamas.
- Naudotų dervų bandymų rezultatų pridėjimą.
- Dervos drėgnumo nustatymą (2) ir drėgmės milijonosios dalies (PPM) dervos partijoje apskaičiavimą. Šie duomenys įtraukiami į duomenų bazę. Pagal įvestus duomenis stebėsenos ir valdymo įrenginio procesorius apskaičiuoja atitinkamas dervos džiovavimo sąlygas, kad būtų išvengta nepakankamo medžiagos išdžiovinimo arba jos perdžiovinimo – tiek vienu, tiek kitu atveju apdoroti tiekama derva neatitiks standarto.

- Polimerinės dervos pylimą (3) į džiovintuvą ir džiovinimą, laikantis ankstesniame etape procesoriaus apskaičiuotų temperatūros bei trukmės parametrų. Jei džiovintuvas ir tiekimo sistema yra pakankamai modernios konstrukcijos, valdiklis iš anksto nustato džiovintuvo temperatūros ir trukmės parametrus operatoriaus klaidos tikimybei sumažinti.
- Medžiagos transportavimą (4) į plastiko apdorojimo mašinos bunkerį. Tiesiogiai prijungti jutikliai matuoja į mašiną patenkančios dervos drėgnumą ppm. Šie duomenys perduodami į stebėsenos ir valdymo įrenginį, kuris iš karto:
 - palygina faktinį drėgnumą ppm su nustatytuoju ppm ir įspėja operatorių, jei nustatomas didelis nuokrypis (nes taip gali nutikti dėl džiovintuvo gedimo ir pan.);
 - pagal drėgmės procentinę vertę padeda nustatyti prognozuojamąją dervos klampą, remiantis sistemos patikros metu įvestais duomenimis.
- Linijos operatoriaus tapatybės duomenų įrašymą į žurnalą sekimo sumetimais.
- Aplinkos sąlygų, tokių kaip temperatūra ir drėgnumas, registravimą, naudojant vietinį jutiklį, kad apdorojimo metu būtų atsižvelgta į aplinkos sąlygų pokyčius.
- Polimero apdorojimą (5):
 - Mašinos vamzdyje sraigto stumiamos polimerinės dervos pradeda lydytis. Jos veikia (slegia) formą ir padidina sraigto sukančio variklio apkrovą. Pagal šių parametrų matavimus nustatoma medžiagos klampa. Stebėsenos ir valdymo įrenginys nuskaito šių parametrų rodmenis kartą per sekundę. Abu minėti parametrai nusako medžiagos kokybinį rodiklį (konkrečiai – molekulinę masę).
 - Užsakovo nurodyti priedai (dažikliai, stabilizatoriai ir pan.) pamatuotais kiekiais tiekiami į ekstruderį. Jie pilami į vamzdį nustatytu greičiu skysčio arba granulių pavidalu. Jų pylimo greitis ir jų tiekiklių faktinis našumas įtraukiamas į duomenų bazę. Dėl našumo svyravimų algoritmas gali būti apskaičiuotas klaidingai, todėl atsižvelgiama į pagalbinės įrangos našumą realiuoju laiku.
 - Priedo pagal išradimą pylimo greitis apskaičiuojamas, naudojant nuosavybinę programinę įrangą pagal proceso duomenis realiuoju laiku, drėgnumą (matuojamą bunkerio jutiklio), variklio apkrovą, formos slėgį (iš pagrindinės mašinos), aplinkos sąlygas, džiovinimo trukmę (iš vietinio jutiklio ir džiovintuvo) bei tiekiklio našumą / medžiagos tipą (iš papildomos pagalbinės įrangos). Pagal tai programinė įranga kas sekundę „apsisprendžia“, ar apdorojamą dervą reikia tvarkyti ir, jei taip, ar reikia padidinti jos molekulinę masę / klampą / imtis priemonių grandinių dalijimui ištaisyti arba sumažinti molekulinę masę / klampą

/ padidinti prietaką. Tada programinės įrangos valdomas įtaisas realiuoju laiku tiesiai į vamzdį dozuotai įpila reikiamą kiekį atitinkamo apdorojimo priedo. Vienas iš skystųjų priedų pagal išradimą yra unikalūs PET grandinių ilgiklių ir prekyboje esančių medžiagų, kurios paprastai naudojamos koncentrato pavidalu, mišinys. Pridedant jį realiuoju laiku bei leidžiant stebėsenos ir valdymo įrenginiui vienos sekundės intervalais reguliuoti pridėjimo greitį, galima tik padidinti PET grandinių šakojimąsi ir ilgį, kai to reikia. Kitas skystasis priedas pagal išradimą – tai unikalūs PET srauto stimulatoriaus ir prekyboje esančių medžiagų, kurios paprastai naudojamos koncentrato pavidalu, mišinys. Pridedant jį realiuoju laiku bei leidžiant stebėsenos ir valdymo įrenginiui vienos sekundės intervalais reguliuoti pridėjimo greitį, galima tik padidinti PET srautą, kai to reikia. Priedai reaguoja su PET realiuoju laiku ir išeina iš mašinos. Stebėsenos ir valdymo įrenginys toliau stebi procesą bei esant reikalui realiuoju laiku keičia parametrus ir tiekimo greitį proceso stabilumui palaikyti ir gerinti.

- Pagamintų medžiagų partijos numerio įtraukimą (6) į duomenų bazę sekimo tikslu. Stebėsenos ir valdymo įrenginio skaičiavimų duomenys ir duomenų bazė yra nuolat įkeliami į debesiją, kad juos galėtų nuotoliniu būdu peržiūrėti vadovybė. Visos pastebėtos sąveikos, nukrypstančios nuo nustatytų normų, yra įtraukiamos į algoritmą, kad būtų išvengta pakartotinių nukrypimų (mašinos mokymasis realiuoju laiku).

Apdorojamo polimero moduliavimas vykdomas, remiantis žinomais įvesties duomenimis ir kiekybiniais išvesties duomenimis, gaunamais iš svarbiausių plastiko apdorojimo sistemos komponentų – sausos žaliavos bunkerio, ekstruzijos / liejimo sraigto ir išleidimo žiočių. Sistema yra reaktivi ir adaptyvi, realiuoju laiku reaguoja į duomenis, renkamus iš gamybos linijos įrenginių. Tai teikia galimybę reaguoti į bet kokius žaliavų ar sausųjų medžiagų nukrypimus nuo normos. Nuolatinė stebėseną apima automatinį jutiklių duomenų nuskaitymą, automatinę pasiekiamų gamybinių rodiklių ir pasiekiamų gamybinių rodiklių indeksavimo stebėseną.

Programinė įranga stebi ir apdoroja iš jutiklių gaunamus įvesties duomenis bei tvarko karuselės ir injekuojamųjų sistemų išvesties duomenis. Ji dinamiškai reaguoja į priedo kiekybinį poreikį (proporcinis reguliavimas), reguliuoja injekavimo greitį ir kiekius, savybėms artėjant prie etalono (diferencinis reguliavimas), ir nuspėja savybes pagal šiuos įvesties duomenis, kad būtų išvengta perteklinio kompensavimo ir didesnio priedų poreikio (integralinis reguliavimas).

Skystieji priedai naudojami PET arba R-PET savybėms dinamiškai keisti pagal iš atitinkamų jutiklių gaunamus duomenis. Dozavimo įrenginys pateikia nustatytą priedų kiekį pagal jutiklių įvesties duomenis ir programinės įrangos apskaičiavimus. Cheminės medžiagos pakeičia plastiko savybes

(veikiant karščiui formuoja kryžminius ryšius arba ilgina polimerinės medžiagos grandines) lydalo apdorojimo etape.

Adekvati apsauga nuo paskirstytojo atsisakymo aptarnauti (DDoS).

Pagrindinis proceso stebėsenos sistemos aspektas – svarbiausių duomenų apie maišymo santykius, temperatūrą, injekuojamojo sraigto jėgą ir medžiagos klampą bei kitų svarbių įvesties duomenų kaupimas.

Pagal sukauptus duomenis valdymo sistema apskaičiuoja priedų kiekį, reikalingą norimam rezultatui gauti, kur įvesties duomenys yra lygūs šioms žinomoms vertėms. Toliau ji veikia pagal esminius PID (proporcinio – integralaus – diferencinio) proceso valdymo sistemos principus. Taip užtikrinama griežta atitiktis norimiems rezultatams, sistemos nuspėjamumas ir gautos medžiagos savybės.

Padidinant mišinio atsparumą karščiui, išvengiama atsitiktinio skystosios dozės įkaitimo iki savybių blogėjimo temperatūros dėl pernelyg didelės klampos, kai viena medžiagos sritis pernelyg ilgai liečiasi su kaitinimo ritėmis. Po sausojo maišymo ir lydymo PET mišinio savybės nebekoreguojamos.

Realioju laiku valdoma aparatinė ir programinė įranga reguliuoja reaktyvųjį skystojo homogenizuojamojo priedo dozavimą PET pakuočių gamybos procese.

Skystųjų priedų mišinys keičia PET žaliavos homogeniškumą apdorojimo metu.

Nors šis išradimo aprašymas apima daug charakteristikų ir pranašumų bei konstrukcinių elementų ir ypatybių, jis yra pateiktas kaip išradimo realizavimo pavyzdys. Nenukrypstant nuo išradimo esmės, galimi daliniai pakeitimai, ypač susiję su forma, dydžiu bei schema, pagal plačiausiai suprantamą apibrėžtyse pateiktų sąvokų ir apibrėžimų traktuotę.

Išradimo apibrėžtis

1. Būdas, skirtas PET apdorojimui, apimantis PET medžiagos džiovinimą ir apdorojimą įprastiniame plastiko apdorojimo ir lydymo įrenginyje apimančiame plastifikavimo būgną, skirtą išlydytai dervai, ir priedų įvedimą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad apima:
 - plastifikavimo būgne esančio išlydytos dervos kiekio matavimą;
 - skystojo priedo įleidimą į plastifikavimo būgną per nustatytą atstumą, atitraukiant atgal nesisukantį sraigą iš padėties, kurioje jis buvo baigiant matavimą;
 - išlydytos dervos slėgio matavimą ir
 - sraigto pradinės padėties prieš injekuojant ir skystojo priedo pridėjimo greičio nustatymą pagal išmatuotą slėgį.
2. Būdas pagal 1 punktą, **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad
 - sraigto pradinės padėties prieš injekuojant nustatymas apima išlydytos dervos suspaudimą, pastumiant sraigą;
 - sraigto pradinės padėties prieš injekuojant nustatymas papildomai apima išlydytos dervos slėgio sumažinimą po jo padidinimo;
 - sraigto pradinė padėtis prieš injekuojant skiriasi nuo padėties, kurioje sraigtas buvo baigiant matavimą;
 - būdas papildomai apima sraigto stūmimą iš pradinės padėties prieš injekuojant išlydytai dervai injekuoti į formą, kur sraigto judėjimas stūmimo metu yra reguliuojamas priklausomai nuo eigos;
 - būdas papildomai apima formos vidaus veikimą nustatyto dydžio priešingu slėgiu, išlaikymo slėgiu arba užspaudimo slėgiu, kai išlydyta derva yra injekuojama į formą;
 - būdas papildomai apima išlydytos dervos veikimą išlaikymo slėgiu po to, kai forma užpildoma išlydyta derva;
 - injekuojant išlydytą dervą į formą, dervos vidinis slėgis yra sumažinamas, kad bent dalis lieto gaminio suplotų;
 - skystasis priedas apima veikliąją medžiagą;
 - skystasis priedas pilamas į srauto atžvilgiu priekinę plastifikavimo būgne esančios išlydytos dervos sritį;

veikloji medžiaga apima polimerinių dervų grandinių ilgintuvus ir suderinamumą gerinančius priedus.

3. Būdas pagal 1 arba 2 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad skystojo priedo pylimo greitis, nustatytas pagal injekuojamojo liejimo mašinos pirmesniuose cikluose išmatuotą slėgį ir variklio apkrovą, yra keičiamas.

4. Sistema, skirta PET apdorojimui, apimanti įprastinį plastiko apdorojimo įrenginį apimantį plastifikavimo būgną, skirtą išlydytai dervai ir priedų įvedimo sistemą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad apima

polimero transportavimo priemonę kurioje yra pakankamas išlydyto polimero slėgis neleidžiantis skystojo priedo atgalinės tėkmės ir sudarytos sąlygos skystajam priedui maišyti su minėtu polimeru,

priemonės slėgiui reguliuoti ir minėtam skystajam priedui pridėti.

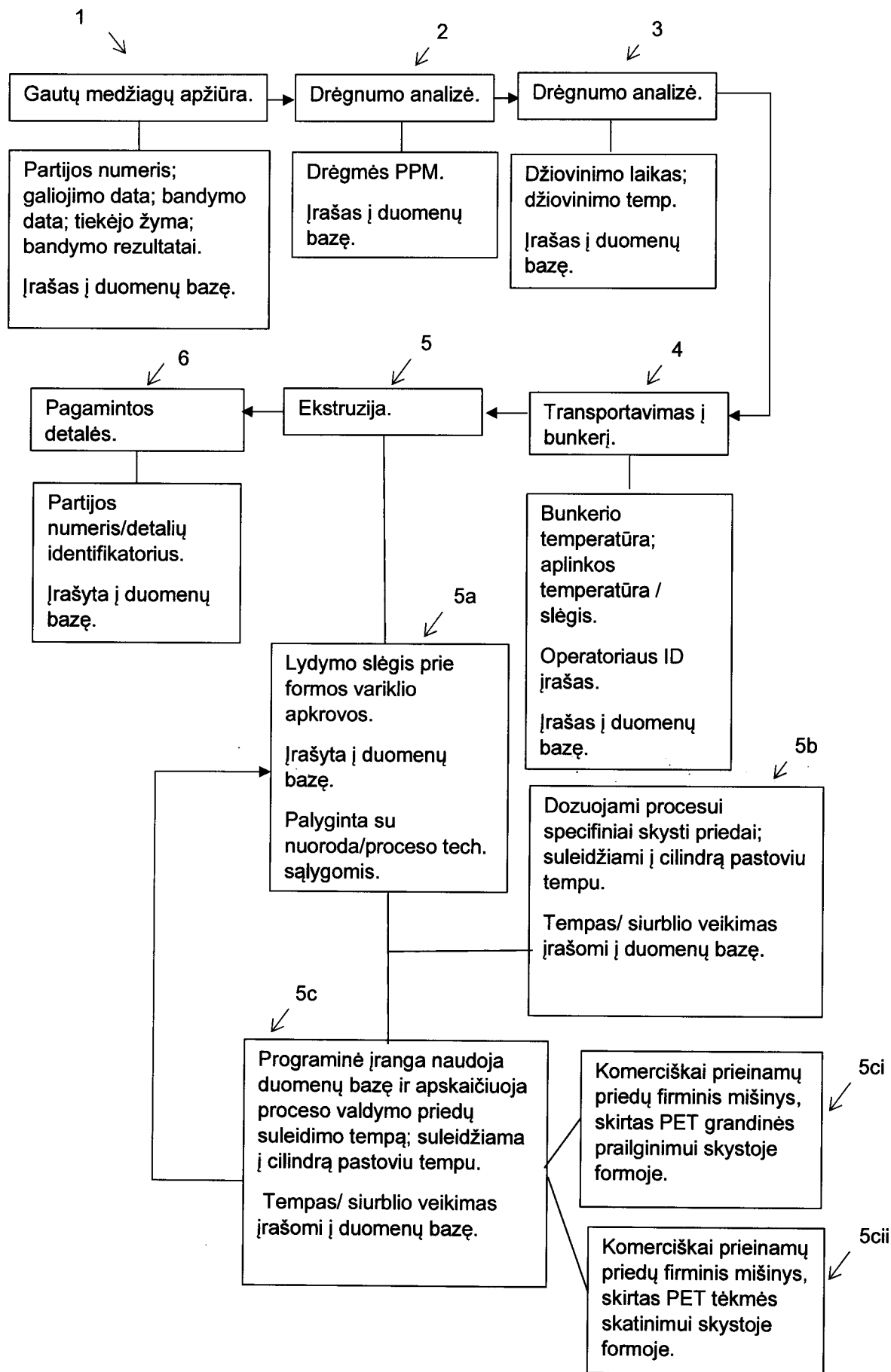
5. Sistema pagal 4 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad papildomai apima aparatą skystajam priedui tiekti, apimantį:

priemones įvairiems skystiesiems priedams iš karuselės maišyti ir jiems dozuotai tiekti į polimerinio lydalo apdorojimo įrenginio vamzdį;

skysčio siurblius, gebančius slėginiu būdu dozuoti skystuosius priedus, esant aukštai temperatūrai;

priemonės skystiesiems priedams maišyti, prieš įleidžiant juos į minėtą lydalo apdorojimo įrenginį;

priemonės iš lydalo apdorojimo įrenginių gaunamiems duomenims apie slėgį ir temperatūrą paversti duomenimis apie skystojo priedo pridėjimo greitį.



1 pav.