

- (11) Patento numeris: **6618** (51) Int. Cl. (2019.01): **B64D 1/00**
B05B 9/00
B05B 15/00
- (21) Paraiškos numeris: **2017 077**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2017-10-10**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2019-04-10**
- (45) Patento paskelbimo data: **2019-05-10**
- (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: —
- (72) Išradėjas:
Sergey ODINOKOV, LT
Linas SAMUOLIS, LT
- (73) Patento savininkas:
Robotopia, UAB, M. Pretorijaus g. 7-6, 06227 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Liudmila GERASIMOVICH, IĮ "Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis",
Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo įrenginys su pakeičiama
skysčio posisteme ir išpurškimo sistema jų pagrindu
- (57) Referatas:

Išradimas skirtas skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo iš nepilotuojamų aparatų automatizuoto proceso organizavimui, pavyzdžiui, tikslios žemdirbystės sistemose. Išradimu numatytas pakeičiamas, paženklintas ir hermetiškai užsandarinamas skysčio posistemės naudojimas išpurškimo įrenginyje kartu su įdiegta saviagnostikos sistema, panaudojant suspaustų dujų energiją ir slėgio reguliatorių vietoje standartinių siurblių; visa tai leidžia sumažinti išpurškimo įrenginio svorį, padidinti išpurškimo tikslumą, užtikrinti personalo saugumą ir išpurškimo įrenginio pagrindinių mazgų resursų apskaitą. Visumoje tai leidžia kurti visiškai automatizuotas išpurškimo sistemas.

Išradimo sritis

Išradimas priskirtinas žemės ūkio ir miškininkystės sričiai, konkrečiau, įrenginiams, kurie skirti žemės ūkio plotų, miško žemės ir kitų plotų apdorojimui, išpurškiant skystas cheminio apdorojimo priemones, dažniausiai, su išpurškimo įrenginiu, sumontuotu nepilotuojamame aparate, ypač, nepilotuojamame skraidančiame aparate.

Išradimas skirtas skystų cheminio apdorojimo priemonių dozuotam paskirstymui tiksliosios žemdirbystės sistemose, įskaitant tiek trąšas, augalų augimo stimulatorius ir analogiškas medžiagas, tiek ir kovos su kenksmingais vabzdžiais, kenkėjais ir piktžolėmis bei kovos su augalija palei kelius, vamzdynus ir panašiai.

Technikos lygis

Žemės ūkyje ir kitose pramonės šakose naudojami purškiami skysčiai paprastai yra nuodingi. Bet kuris veiksmas su tokiais skysčiais (užpildymas, išpurškimas, išpylimas ir plovimas) kelia riziką personalo sveikatai, todėl turi būti taikomos specialios saugumą užtikrinančios priemonės [(<http://www.fao.org/docrep/006/y2766e/y2766e00.htm>)].

Žemės ūkio pramonei yra būdingas aukštas mirtingumo nuo pesticidų ir nuodingųjų medžiagų rodiklis [(<http://www.aljazeera.com/news/2017/03/200000-die-year-pesticide-poisoning-170308140641105.html>)], tai byloja apie turimų apsaugos priemonių nepakankamumą.

Išpurškimo įrenginių mazguose (rezervuare, jungiamosiose žarnelėse, filtruose, purkštuvuose, purkštukuose, skysčio siurbliuose ir vožtuvuose) lieka personalui pavojingo skysčio.

Žinomi skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo įrenginiai dažniausiai turi korpusą, skystų priemonių rezervuarą, bloką(-us) su purkštuku(-ais), išpurškimo įrenginio valdiklį (nebūtinai), skysčio transportavimo sistemą, kurią sudaro skysčio žarnelių rinkinys ir priemonės, užtikrinančios skysčio tekėjimą skysčio transportavimo sistema iš rezervuaro į purškimo bloką (-us).

Žinomuose sprendimuose vienaip ar kitaip yra minima skysčio posistemė kaip skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo įrenginių neatsiejama dalis, taip pat įrenginių, montuojamų nepilotuojamame aparate. Skysčio posistemė

dažniausiai sudaro skystų cheminio apdorojimo priemonių rezervuaras su išleidimo kanalu ir prie jo prijungtos skysčio žarnelės. Žinomi išpurškimo įrenginiai nepilotuojamiems aparatams turi statiskai surinktą nemažo tūrio ir svorio konstrukciją, o tai apsunkina visos sistemos aptarnavimą bei darbo saugos standartų laikymąsi.

Su esamais išpurškimo įrenginiais negalima atlikti saviagnostikos, todėl jie nelabai tinka naudojimui automatizuotose / robotizuotose sistemose.

Be to, skysčio likučiai ir jo garai išpurškimo įrenginyje per ilgesnį laiką taip pat pakenkia išpurškimo įrenginio elementams ir nepilotuojamam aparatui, kuriame yra įmontuoti. Daugelyje esamų sprendimų skystis laisvai teliūskuoja dideliame fiksuotame tūryje, todėl, eikvojant skystį, nepilotuojamas aparatas įsisiūbuoja, nes pasislenka svorio centras.

Esami įrenginiai neturi savo sudėtinių dalių patikimumo vieningo standarto ir nėra galimybės sekti mazgų, turinčių sąlytį su skysčiu, tarnavimo resurso, todėl jie neužtikrina nei saugumo, nei patikimumo.

Patento paraiškoje US2017/0129605A1 išpurškimo įrenginio pagrindinį mazgą sudaro siurblys, o pats išpurškimo įrenginys montuojamas nepilotuojamame skraidančiame aparate (bepiločiame orlaivyje). Išpurškimo įrenginio skysčio sunaudojimas nustatomas užduodant siurblio ciklą dažnį. Šioje paraiškoje minima skysčio transportavimo sistema (skysčio posistemė), kuria skystis iš rezervuaro tiekiamas į purkštukus. Žinomo sprendimo pagrindinis trūkumas ir problema yra tai, kad tokiam išpurškimo įrenginiui reikalingas siurblys, t. y. nemažai sveriantis mechanizmas, o tai yra labai reikšmingas faktorius, montuojant bepiločiame orlaivyje.

Kiti nagrinėjamo techninio sprendimo trūkumai yra tai, kad išpurškimo įrenginys yra skirtas tik bepiločiam orlaiviui ir antžeminiame nepilotuojamame aparate nenaudojamas; tai kad skysčio transportavimo sistema yra stacionari ir be didelių pastangų ji visa sunkiai nuimama ir sunkiai pakeičiama nauja; tai kad užpildant išpurškimo įrenginį ir jį aptarnaujant neišvengiamas personalo kontaktas su skysčio transportavimo sistemos turiniu ar turinio likučiais, o tai gali kelti pavojų aptarnaujančiam personalui.

US2017/0129605A1 sprendime nėra galima pasiekti išpurškimo įrenginio montavimo ir taikymo universalumo, mažo svorio, aukšto personalo saugumo lygio,

nėra galimybės nedalyvaujant kvalifikuotam bei aprūpintam apsaugos priemonėmis personalui lengvai pakeisti skysčio posistemę, taip pat nėra išspręsta atidirbusios skysčio posistemės utilizavimo problema.

Patente CN106035295A elastingas paketas (rezervuaras) patalpintas standaus bako viduje ir turi įleidimo ir išleidimo kanalus. Standus bakas apriboja maksimalų elastingo paketo išsiplėtimą. Elastingoms (tamprioms) paketo sienelėms pastoviai slegiant skystį dalinai išsprendžiama skysčio įsisiūbavimo problema.

Pagrindinis konstrukcijos pagal CN106035295A trūkumas – paketas yra nekeičiama, stacionari bako detalė. Kitas trūkumas – skystis teka tik viena kryptimi iš elastingo paketo į purkštukus.

Sprendime pagal CN106035295 A nepasiektas skysčio transportavimo sistemos montavimo ir taikymo universalumas, atidirbusios skysčio transportavimo sistemos utilizacijos problema neišspręsta (nepaliesta), nepasiektas aukštas personalo saugumo lygis, nėra galimybės lengvai pakeisti visos skysčio transportavimo sistemos nedalyvaujant kvalifikuotam personalui.

Panašus sprendimas realizuotas patente CN 105882973 A, kur elastingas vidinis paketas su pesticidais patalpintas talpoje, užpildytoje elastinga medžiaga. Užpildymo metu užpildas susispaudžia, ir, eikvojant skystį, užpildo savimi laisvą erdvę talpoje, tuo pačiu sukurdamas pakete nereguliuojamą ir nepastovų slėgį.

Talpa turi atbulinį įleidimo vožtuvą ir rutulinį išleidimo čiaupą.

Konstrukcija, aprašyta CN 105882973, pasižymi tais pačiais trūkumais, kaip ir CN106035295A. Galima dar pridurti, kad skysčio eikvojimas iš talpos liko nereguliuojamas, konstrukcijos svoris pakankamai didelis, nėra lengva pašalinti pesticidų likučius.

Patento CN105438475A sprendime pažymėta padidinto slėgio palaikymo svarba išpurškimo kokybei, skystis laikomas saugyklose (rezervuaruose) ir purškiamas per purkštuvą (išpurškimo blokas), įrenginys užpildomas per specialią tiekimo sekciją (feeding box) su užsukamu dangteliu. Išpurškimui reikalingas padidintas slėgis sukuriamas siurbliu. Išpurškimo įrenginys montuojamas bepiločiame orlaivyje.

Pagrindiniai šio sprendimo trūkumai yra tai, kad išpurškimo įrenginio

užpildymas nėra automatizuotas (turi dalyvauti personalas), sprendimas numatytas tik bepiločio orlaivio išpurškimo įrangai, skysčio posistemė stacionari ir nekeičiama.

Kiti šio techninio sprendimo trūkumai yra tai, kad išpurškimui naudojamas siurblys, o tai ženkliai padidina bepiločio orlaivio svorį. Nors ir yra naudojamas siurblys, tačiau nenumatytas išpurškiamo skysčio eikvojimo reguliavimas, skystis išpurškiamas tik vienu būdu (per purkštukus) ir tik viena kryptimi, vertikaliai, iš viršaus žemyn. Šiame išpurškimo įrenginyje skysčio kanalai įrengti tik vertikaliai, kas padidina konstrukcijos gabaritus.

Paraiškoje US 2006/0255181 aprašomi išpurškimo įrenginiai, veikiantys suspausto oro poveikyje. Trūkumas yra tai, kad oras betarpiškai spaudžia skystį. Tai reiškia, kad išpurškimo įrenginys negali būti tinkamas visoms skysčių rūšims.

Šios konstrukcijos trūkumas yra tai, kad būtinas rankinis arba elektrinis oro kompresorius slėgiui į purškiamą skystį padidinti. Toks kompresorius sudarytų neatskiriamą išpurškimo įrenginio konstrukcijos dalį, o tai reiškia, kad konstrukcija negali būti lengva ir mobili bei reikalaudų nemažai papildomos energijos savo darbui.

Kiti trūkumai tokie patys, kaip jau aukščiau minėtų analogų.

Susijusiose technikos srityse yra žinomi sprendimai, leidžiantys purkšti dažus iš vienkartinio balionėlio, veikiant suspaustam orui (pavyzdžiui, US5842905 ir kt.) arba purškiant nuodingas medžiagas iš rezervuaro, naudojant išorinį balioną su suspaustu oru (pavyzdžiui, US2596414 ir kt.). Šiais atvejais oras taip pat betarpiškai slėgia skystį, o tai reiškia, kad išpurškimo įrenginys yra netinkamas visų rūšių skysčiams, taip pat neišspręsta skysčio teliūskavimo problema, pasireiškianti eikvojant skystį.

Šie išpurškimo įrenginiai nėra mobilūs, su jais būtina tiesiogiai dirbti personalui. Kiti trūkumai tokie patys, kaip ir anksčiau minėtuose analoguose.

Taip pat yra žinoma daugybė įrenginių ir būdų laikyti skystį vienkartinuose rezervuaruose, pavyzdžiui, plaukų dažymui (CA2953378 A1 ir kt.), vaistų dozės laikymui (US3991758 ir kt.), turinčiuose kanalus skysčiui (skysčio posistemės elementai).

Publikacijoje WO2014160589 (US2014/0303814A1) aprašytas išpurškimo sistemos su nepilotuojamais skraidančiais aparatais (bepiločiais orlaiviais)

panaudojimas žemės ūkyje ir nurodytas automatizuotos užpildymo posistemės (užpildymo modulio), bepiločių orlaivių akumuliatorių pakrovimo, bazinės stoties bepiločių orlaivių parkavimui ir laikymui panaudojimas, taip pat programinės įrangos kontrolės sistemoms ir ryšiui su bepiločiu orlaiviu panaudojimas. Šioje paraiškoje personalo kontakto su skysčio posistemės turiniu ar turinio likučiais problema neišspręsta (nepaliesta).

Techniniame sprendime pagal US2014/0303814A1 nenurodytas užpildymas oru ir nenumatyta pačių užpildymo posistemių pildymas iš nepilotuojamo aparato, taip pat nenumatyta nepilotuojamų aparatų ar jų išpurškimo sistemų, pajungtų užpildymui, diagnostika.

Kiti aptariamo techninio sprendimo trūkumai yra tai, kad išpurškimo sistema yra stacionari ir ji skirta būtent bepiločiam orlaiviui, nenaudojama su antžeminiiais nepilotuojamais aparatais, bei tai, kad negalima atskirai pakeisti skysčio posistemės.

Aprašyme naudojami šie apibrėžimai:

Sesija – nepilotuojamo judėjimo vienetas, apibūdinantis tiek apdorojamų zonų erdvinį išsidėstymą, tiek ir paties išpurškimo parametrus (juostos plotis, skysčio eikvojimas, judėjimo arba skrydžio greitis).

Išradimo esmė

Siūlomas techninis sprendimas skirtas išspręsti tokią problemą, kaip neišvengiamas personalo kontaktas su sveikatai kenksmingomis medžiagomis, aptarnaujant skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo sistemas, pavyzdžiui, jas užpildant, plaunant, džiovinant ar keičiant rezervuarus su cheminio apdorojimo priemonėmis ir kitus elementus. Be to, nėra garantuotas žinomų išpurškimo įrenginių minimalus svoris, o išpurškimo metu jų konstrukcijos svorio centras yra nepastovus; išpurškimo įrenginiai yra nestandartizuoti, neautomatizuoti ir jų utilizavimo galimybės ribotos. Žinomų įrenginių dalys taip pat nestandartizuotos, todėl nėra galimybės sekti mazgų, turinčių sąlytį su skysčiu, tarnavimo resursą, o tai reiškia, kad žinomi įrenginiai nėra saugūs ir nėra patikimi. Po išpurškimo įrenginių panaudojimo ir iki jų utilizacijos momento šių įrenginių mazguose lieka sveikatai pavojingo skysčio, kuris taip pat kenkia išpurškimo įrenginių elementams bei patiems nepilotuojamiems aparatams, kuriose jie yra įmontuoti.

Šio išradimo techninė užduotis yra sukurti tokią išpurškimo sistemą, kurioje

būtų numatyta:

- išpurškimo įrenginio mažas svoris ir paprastumas,
- svorio centro pastovumas, kad būtų galima tiksliau orientuoti nepilotuojamą aparatą erdvėje,
- aukštas patikimumas ir išpurškimo įrenginį aptarnaujančio personalo saugumas, o tam, mažiausiai, reikalinga:
 - standartinė, tikslinė, lengvai nuimama ir lengvai pakeičiama hermetiška skysčio posistemė kaip atskira išpurškimo įrenginio dalis;
 - išpurškimo įrenginio saviagnostika;
 - automatizuotas tiek išpurškimo įrenginių užpildymas užpildymo stotyse, tiek ir užpildymo stočių papildymas iš išpurškimo įrenginių.

Išvardintoms problemoms spręsti siūlomas kompleksinis techninis sprendimas, apimantis išradimo požymių ir objektų, nurodytų išradimo apibrėžties 1-57 punktuose, visumą.

Skysčio posistemė, naudojama skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo įrenginyje, įmontuojamame nepilotuojame aparate, apima rezervuarą skystoms cheminio apdorojimo priemonėms su išleidimo kanalu ir prie jo prijungtas skysčio žarneles. Nauja yra tai, kad pagal šį išradimą skysčio posistemė yra padaryta kaip pilnumoje pakeičiamas įrenginys, kuriame hermetiškas rezervuaras yra pagamintas kaip skysčių nepraleidžiantis paketas, tinkamas skysčiui iš jo išspausti išorinio perteklinio slėgio poveikyje. Skysčio posistemė papildomai apima kolektorių su viena ar keliomis išleidimo jungtimis (portais), kuris per kolektoriaus jungiamąjį kanalą yra sujungtas su rezervuaro išleidimo kanalu. Skysčio posistemės kiekviena skysčio žarnelė yra vienu galu hermetiškai sujungta su viena arba keliomis kolektoriaus išvado jungtimis, o kitame gale turi uždarymo vožtuvą, kuris yra uždarytas atjungtoje padėtyje.

Pagal šį išradimą skysčio posistemė papildomai apima hermetiškai uždaromą įpakavimo paketą. Be to, skysčio posistemė papildomai turi bekontaktę žymę. Bekontaktė žymė padaryta kaip brūkšninis kodas, dvimatis kodas arba bekontaktė radijo dažnio žymė.

Viename iš išradimo įgyvendinimo variantų bekontaktė žymė turi tik skaitymui

skirtą informaciją. Tik skaitymui skirta informacija apima unikalų skysčio posistemės identifikatorių, ir/arba pagaminimo datą, ir/arba garantinio termino pabaigos datą, ir/arba suderinamumo su įvairiais skysčiais nurodymą, ir/arba maksimalaus darbinio slėgio nurodymą, ir/arba garantuotų panaudojimo ciklų skaičių.

Bekontaktė žymė taip pat gali apimti kintamus skysčio posistemės rodiklius. Kintami rodikliai gali apimti, pavyzdžiui, naudojamo skysčio tipo identifikatorių, ir/arba skysčio posistemės hermetiškumo būsenos nuorodą, ir/arba naudojimų ciklų skaitiklį.

Šiame išradime skysčio posistemės kolektoriaus jungiamasis kanalas yra elastingas ir turi elastingą atkarpą, skirtą užspausti išoriniu užspaudimo vožtuvu. Be to, kolektoriaus jungiamasis kanalas turi vieną ar daugiau matavimo atkarpų, skirtų jų patalpinimui į išorinius skysčio srauto daviklius ir/arba skysčio buvimo daviklius. Bet kuris matavimo daviklis, į kurį patalpinama jungiamojo kanalo atkarpa, gali būti ultragarsinis, optinis, indukcinis arba talpuminis. Skysčio posistemė pagal šį išradimą papildomai turi suspaustomis dujomis užpildomą dujų paketą su dujų įleidimo kanalu, kuris su rezervuaru turi bendrą paviršių, gebantį dujų pakete esančių dujų slėgį perduoti rezervuare esančiam skysčiui, kur suspaustos dujos yra pasirenkamos iš grupės, kurią sudaro oras, azotas, anglies dioksidas, optimaliai yra suspaustas oras.

Dujų paketas gali būti padarytas išvien su rezervuaru kaip vieningas kompleksinis dvigubas paketas iš skystoms terpėms nepralaidžios medžiagos.

Minėta skysčiui nepralaidi medžiaga yra pasirinkta iš chemiškai inertinių polimerinių medžiagų grupės, kurią sudaro vienasluoksnės arba daugiasluoksnės plėvelės iš termoplastinio poliuretano, silikono, kaučiuko, poliimido, polietileno, poliamido, optimaliai iš termoplastinio poliuretano. Optimaliame skysčio posistemės variante pagal šį išradimą bendrame rezervuaro ir dujų paketo paviršiuje yra įrengtas specialus atbulinis prapūtimo vožtuvas, kuris nepraleidžia skysčio iš rezervuaro į dujų paketą, tačiau praleidžia dujas iš dujų paketo į rezervuarą.

Šiame išradime nurodytas skysčio posistemės atbulinis prapūtimo vožtuvas praleidžia dujas tik tuo atveju, kai dujų slėgis dujų pakete viršija skysčio slėgį rezervuare tam tikru ribiniu dydžiu.

Skysčio posistemės kompleksinis paketas gali būti padarytas kaip dvigubas paketas, kuriame vidinis paketas įdėtas į išorinį paketą, ir kuriame vidinis paketas yra rezervuaras, o išorinis paketas yra dujų paketas.

Viename išradimo įgyvendinimo variante minėtas kompleksinis paketas sudarytas iš trijų sluoksnių medžiagų, kurios yra perimetru tarpusavyje hermetiškai suldytos, kur apatinis paketas yra rezervuaras, o viršutinis paketas yra dujų paketas.

Šio išradimo esminiu objektu yra skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo įrenginys, įmontuojamas nepilotuojamame aparate ir apimantis korpusą, skystų priemonių rezervuarą, purškimo bloką (-us) su purkštuvu (-ais), išpurškimo įrenginio valdiklį, skysčio transportavimo sistemą iš žarnelių rinkiniu ir priemones, užtikrinančias skysčio transportavimą skysčio transportavimo sistema iš rezervuaro į purškimo bloką (-us).

Nauja yra tai, kad šio išradimo išpurškimo įrenginyje:

- rezervuaras ir skysčio transportavimo sistema padaryti kaip vientisa pilnumoje pakeičiama aukščiau aprašyta skysčio posistemė pagal šį išradimą;

- priemone, užtikrinančia skysčio transportavimą iš rezervuaro į purškimo bloką (-us) yra suspaustos dujos, laikomos viename ar keliuose balionuose, ir kurios paduodamas į dujų paketą, turintį dujų įleidimo kanalą, kur dujų paketas patalpintas krepšyje kartu su aprašytos skysčio posistemės rezervuaru ir savo perteklinį slėgį gali perduoti rezervuare esančiam skysčiui;

- išpurškimo įrenginys papildomai turi slėgio reguliatorių, užtikrinantį reguliuojamą dujų tiekimą iš baliono (-ų) į dujų paketą;

- šiame išradime kiekvienas purškimo blokas yra sujungtas su skysčio posistemės atitinkama skysčio žarnele per uždarymo vožtuvo hermetinę prijungimo jungtį (portą);

- išpurškimo įrangos valdiklis yra sesijos valdiklis, valdantis slėgio reguliatorių, atsižvelgiant į grįžtamojo ryšio daviklių parodymus.

Pagal šį išradimą išpurškimo įrenginys gali turėti daugiau nei vieną aprašytą skysčio posistemę.

Skysčio posistemė yra pritvirtinta išpurškimo įrenginio mazguose su galimybe būti greitai instaliuota, demontuota ir/arba pakeista. Išpurškimo įrenginys pagal šį išradimą turi vieną ar keletą skysčio užpildymo vožtuvų, kurių kiekvienas sujungtas su skysčio posistemės atitinkama skysčio žarnele ir kuris skirtas skysčio posistemės užpildymui skysčiu.

Optimaliame išradimo įgyvendinimo variante skystų priemonių išpurškimo įrenginys turi vieną ar keletą dujų užpildymo vožtuvų, skirtų baliono (-ų) užpildymui suspaustomis dujomis. Išpurškimo įrenginyje pagal šį išradimą gali būti įrengta viena arba keletas bendrų užpildymo jungčių (portų), kurių kiekviena jungia savyje vieną dujų užpildymo vožtuvą ir vieną skysčio užpildymo vožtuvą. Bendra užpildymo jungtis skirta išpurškimo įrenginio automatizuotam užpildymui ir/arba ištuštinimui. Išpurškimo įrenginio slėgio regulatorius pagal šį išradimą apima:

- vieną ar keletą įleidimo vožtuvų, jungiančių balioną su dujų paketo prijungimo jungtimi;
- vieną ar keletą išleidimo vožtuvų, jungiančių dujų paketo prijungimo jungtį su atmosfera.

Šio išradimo įgyvendinimo variante vienas iš išpurškimo įrenginio išleidimo vožtuvų yra rankinis išleidimo vožtuvas, naudojamas keičiant skysčio posistemę. Išpurškimo įrenginys turi centrinį užspaudimo vožtuvą. Įrenginys turi vieną arba kelis prapūtimo vožtuvus, kurie skirti praleisti dujas iš baliono (-ų) į skysčio posistemę jos prapūtimui ir džiovinimui, ir kurie prijungti prie aprašytos skysčio posistemės atitinkamų skysčio žarnelių.

Kiekvienas išpurškimo įrenginio purškimo blokas turi uždarymo vožtuvo pavaros įrenginį.

Bet kuriame purškimo bloke gali būti daugiau kaip vienas purkštukas.

Bet kuris purškimo bloko purkštukas gali būti sifoninio, išcentrinio ar diskinio tipo, gali būti beorio tipo purkštukas arba purkštukas su vienu ar keliais oro srautais. Išpurškimo įrenginio pagal šį išradimą grįžtamojo ryšio davikliai apima, bent jau, skysčio rezervuare slėgio daviklį (-ius). Grįžtamojo ryšio davikliai gali papildomai apimti skysčio srauto daviklį (-ius), skysčio buvimo daviklį (-ius), dujų slėgio balione daviklį (-ius), slėgio dujų pakete daviklį (-ius), atmosferos slėgio daviklį (-ius).

Išpurškimo įrenginio sesijos valdiklis pagal šį išradimą yra mikroprocesoriaus įrenginys. Sesijos valdiklis reguliuoja skysčio slėgį rezervuare pagal nuolat apskaičiuojamą įleidimo ir išleidimo vožtuvų trumpalaikių suveikimų seką. Be to, sesijos valdiklis tikrina išpurškimo įrenginio pagrindinių mazgų hermetiškumą ir/arba veikimą. Išpurškimo įrenginys pagal šį išradimą turi prie sesijos valdiklio pajungtą aprašytos skysčio posistemės bekontaktės žymės bekontaktį skaitytuvą. Išpurškimo

įrenginys turi įrengtą ryšio kanalą (-us), kuriuo (-iais) sesijos valdiklis sąveikauja su nepilotuojamo aparato judėjimo valdikliu. Išpurškimo įrenginio sesijos valdiklio energijos šaltiniu pagal šį išradimą yra nepilotuojamas aparatas. Į sesijos valdiklį iš nepilotuojamo aparato tiekama energija taip pat maitina kitus išpurškimo įrenginio elementus.

Pagal šį išradimą išpurškimo įrenginio krepšiu gali tarnauti išpurškimo įrenginio visas korpusas arba jo dalis. Krepšys gali turėti atverčiamą arba nuimamą dangtį.

Šio išradimo įgyvendinimo variante korpusu yra nepilotuojamo aparato korpusas ar rėmas. Korpusas apima santvaras (fermas)/stiebus, prie kurių montuojami purškimo blokai ir, nebūtinai, kitos išpurškimo įrenginio sudėtinės dalys, kur santvaros/stiebai gali būti teleskopiniai, statiniai arba sulankstomi.

Išradimo įgyvendinimo optimaliame variante išpurškimo įrenginys padarytas kaip modulis, skirtas montavimui nepilotuojame aparate. Išpurškimo įrenginys padarytas kaip modulis, skirtas automatizuotam instaliavimui, nuėmimui ar pakeitimui nepilotuojamame aparate. Dujų paketas išpurškimo įrenginio pagal šį išradimą įgyvendinimo variante yra aprašytosios skysčių posistemės dalimi. Suspaustos dujos yra pasirenkamos iš grupės, kurią sudaro oras, azotas, anglies dioksidas, optimaliai – suspaustas oras.

Skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo sistema pagal šį išradimą, apima vieną arba kelis nepilotuojamus aparatus su įmontuotais išpurškimo įrenginiais, kompleksą iš vienos arba kelių antžeminių stočių automatiniam išpurškimo įrenginiui, įmontuotam nepilotuojamame aparate, užpildymui ir valdymo stotį, valdančią antžeminių stočių kompleksą ir nepilotuojamo (-ų) aparato (-ų) judėjimą. Išpurškimo įrenginiu, įmontuojamu išpurškimo sistemos nepilotuojamame aparate, yra aprašyti išpurškimo įrenginiai pagal šį išradimą; o antžeminių stočių kompleksas apima stotį (-is), kuriose yra įrengti, mažiausiai:

- nusileidimo modulis, skirtas nepilotuojamo aparato patikimam pozicionavimui jame, ir

- užpildymo modulis, kuris pajungtas prie suspaustų dujų šaltinio (-ių) ir skysčio šaltinio, ir kuris skirtas išpurškimo įrenginio, įmontuoto nepilotuojamame aparate, esančiame nusileidimo modulyje, automatizuotam užpildymui tiek

suspaustomis dujomis, tiek ir išpurškiniu skysčiu, prijungus per nurodyto išpurškimo įrenginio dujų ir skysčio užpildymo vožtuvus. Išpurškimo sistemos pagal šį išradimą nepilotuojamame aparate gali būti instaliuoti keli išpurškimo įrenginiai. Išpurškimo sistemos užpildymo modulis gali būti prijungtas prie kelių skysčio šaltinių.

Bet kuris prie užpildymo modulio prijungtas skysčio šaltinis gali būti tiek stacionarus, tiek ir mobilus.

Viename šio išradimo įgyvendinimo variante išpurškimo sistemos užpildymo modulis gali ištuštinti prijungto išpurškimo įrenginio rezervuarą į vieną iš skysčio šaltinių. Išpurškimo sistemos pagal šį išradimą antžeminės stotys turi modulinę konstrukciją, o modulių rinkinys, papildomai prie nusileidimo ir užpildymo modulių, turi bent:

- energijos modulį, skirtą aprūpinti energija kitus stoties modulius;
- antžeminės stoties valdymo modulį, kuris per ryšio modulį palaiko ryšį su valdymo stotimi ir nepilotuojamais aparatais;
- išpurškimo įrenginių modulį, skirtą išpurškimo įrenginių automatizuotam įmontavimui, demontavimui, pakeitimui nepilotuojamame (-uose) aparate (-uose) ir išpurškimo įrenginių laikymui;
- važiuoklę, ant kurios montuojami antžeminės stoties moduliai.

Skystų priemonių išpurškimo sistema pagal šį išradimą papildomai apima avarinę aikštelę neveikiančių nepilotuojamų aparatų parkavimui, laikymui ir aptarnavimui.

Optimaliame išradimo įgyvendinimo variante išpurškimo sistemos nepilotuojamas aparatas yra bepilotis orlaivis.

Trumpas brėžinių aprašymas

Siūlomo techninio sprendimo esmė yra paaiškinama brėžiniais, kurie iliustruoja išradimo įgyvendinimo pavyzdžius.

1 pav. pavaizduota išpurškimo įrenginio A su pakeičiama skysčio posisteme B pagal šį išradimą varianto su dvigubu paketu P principinė schema.

2 pav. pavaizduoti pagrindiniai skysčio posistemių B pagal šį išradimą dvigubo paketo P variantai su bendru kolektoriumi (a) ir sudėtiniais kolektoriumi (b).

3 pav. pavaizduoti pagrindiniai dvigubo paketo P pagal šį išradimą variantai, apimantys dvigubą paketą su įdėtu rezervuaru (a) ir dvigubą daugiasluoksnį (sandwich) paketą (b).

4 pav. pavaizduotas išpurškimo įrenginio A (nedetalizuojant įrenginio A):

(a) konstrukcijos elementų išdėstymo nepilotuojamame aparate pavyzdys, būtent, nepilotuojamame skraidančiame aparate (bepiločiame orlaivyje), ir

(b) bendros užpildymo jungties (porto) elementai.

5 pav. pavaizduotas išpurškimo sistemos E pagal šį išradimą antžeminių stočių išdėstymo ir struktūros variantas.

Išradimo įgyvendinimo variantai (statikos aprašymas)

Išradimo įgyvendinimo variantai yra pavyzdžiai, iliustruojantys šį išradimą, tačiau neapribojantys jo apsaugos apimties.

Esminiu išpurškimo sistemos E pagal šį išradimą elementu yra skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo įrenginys A su pakeičiama skysčio posisteme B, kuri yra neatsiejama išpurškimo įrenginio A dalis. Nurodytus išradimo objektus – skysčio posistemę B, išpurškimo įrenginį A ir išpurškimo sistemą E vienija bendras išradimo sumanymas, kuris apima pilnumoje pakeičiamos, tinkamai pažymėtos ir hermetiškai uždaros skysčio posistemės sukūrimą išpurškimo įrenginyje kartu su įrengtomis saviagnostikos priemonėmis ir suspaustų dujų energijos panaudojimu ir slėgio reguliatoriumi vietoje standartinių siurblių išpurškimo sistemoje, kuri naudoja nepilotuojamus aparatus.

Be to, nurodytieji objektai organiškai tarpusavyje susiję ir koreliuoja kaip dalis (skysčio posistemė B), integruojamą į bendrą visumą (išpurškimo įrenginys A), ir, savo ruožtu, integruojamą į sistemą (išpurškimo sistema E), kurios neatsiejama dalimi yra išpurškimo įrenginys.

Iš pradžių nagrinėjamas išpurškimo sistemos E išpurškimo įrenginys A.

Pateiktame žemiau išradimo įgyvendinimo pavyzdyje (1 pav.), kur oras panaudotas kaip suspaustos dujos, išpurškimo įrenginys A apima:

- vieną arba kelias skysčio posistemės B,
- korpusą 1,

- suspaustų dujų balioną 2 su dujų užpildymo vožtuvu 3,
- dujų paketą 4,
- dujų paketo prijungimo jungtį 5,
- krepšį 6, skirtą dujų paketo 4 ir skysčio posistemės B rezervuaro 7 talpinimui,
- vieną arba kelis purškimo blokus 8,
- skysčio užpildymo vožtuvą 9,
- slėgio reguliatorių 10,
- vieną ar kelis prapūtimo vožtuvus 11,
- grįžtamo ryšio daviklius, įskaitant skysčio srauto arba skysčio buvimo daviklį 12, skysčio slėgio daviklį 13, dujų slėgio balione daviklį 14, atmosferos slėgio daviklį 15, slėgio dujų pakete daviklį 16 ;
- sesijos valdiklį 17.

Kaip nurodyta aukščiau, skysčio posistemė B yra neatsiejama išpurškimo įrenginio A dalimi (1 pav.).

Skysčio posistemę B (1 pav., 2a pav., 2b pav.) apima:

- rezervuarą 7, kuris padarytas kaip hermetiškas paketas iš skystoms terpėms nepralaidaus plastiko (įprasto, armuoto arba laminuoto), savo apatinėje dalyje turinčio išleidimo kanalą 18;
- kolektorių 19 su viena ar daugiau jungčių, kuris prijungtas prie rezervuaro išleidimo kanalo 18;
- kolektoriaus jungiamąjį kanalą 20, kuris sujungia kolektorių 19 ir rezervuaro išleidimo kanalą 18;
- nustatyto ilgio skysčio žarnėles. Kiekviena skysčio žarnelė 21 vienu galu hermetiškai prijungta prie vienos kolektoriaus 19 jungties, o kitame gale turi įmontuotą specialų uždarymo vožtuvą 22, kuris nepraleidžia skysčio posistemės B terpės, kai posistemė yra atjungta išpurškimo įrenginyje A;
- bekontaktę žymę 23, kuri identifikuoja skysčio posistemę B. Bekontakte žyme gali būti paženklintas bet kuris skysčio posistemės B elementas, kur

užtikrinamas žymės nuskaitymas;

- įpakavimo paketą 24, kuriame tiekama ir po eksploatacijos utilizuojama pilnumoje pakeičiama skysčio posistemė B.

Įpakavimo paketas 24 turi hermetinį užraktą 25 (pavyzdžiui, „zip lock“, „double zip lock“ ar analogiškos paskirties konstrukciją).

Kolektoriaus jungiamasis kanalas 20 gali būti elastingas arba turėti elastingą atkarpą 26, kurią būtų galima visiškai užspausti išoriniu užspaudimo vožtuvu 27.

Kolektoriaus jungiamasis kanalas 20 gali turėti matavimo atkarpą 28, kuri talpinama į išorinius skysčio srauto daviklius arba skysčio buvimo daviklius 12. Matavimo atkarpa 28 gali būti permatoma.

Įpakavimo paketas 24 gali būti pagamintas iš bet kokios vandens ir naudojamų skysčių poveikiui nejautrios minkštos medžiagos, pavyzdžiui, polietilenų: PE (polyethylene), LDPE (low density polyethylene), HDPE (high density polyethylene); polipropilenų: OPP (oriented polypropylene), CPP (cast polypropylene); poliimido PI (polyimide) bei analogiškų medžiagų, įskaitant metalizuotus variantus. Sandariai uždaromi paketai iš šių medžiagų gaminami masiškai ir jie yra visiems prieinami.

Skysčio žarnelės 21 yra standartinės plastiko žarnelės/vamzdeliai iš vandens ir naudojamų skysčių poveikiui nejautrios medžiagos ir skirti darbui padidinto slėgio sąlygomis, pavyzdžiui, pagamintos iš poliuretano: PU (polyurethane), soft polyurethane, hard polyurethane, iš nailono: nylon (soft nylon), iš polimerų (FEP (Fluoropolymer)), iš silikono (silicon).

Kolektoriaus jungiamojo kanalo elastinga atkarpa 26 taip pat yra žarnelė/vamzdelis iš vandens ir naudojamų skysčių poveikiui nejautrios medžiagos ir kuri skirta darbui padidinto slėgio sąlygomis. Pavyzdžiui, tai gali būti silikoninė žarnelė, neopreno (neoprene) žarnelė, „BTP“ (butiltitanato) polimero žarnelė, „Tygon“® polimero žarnelė ir žarnelės iš analogiškų medžiagų.

Bekontaktė žymė 23 gali būti bet kokio automatizuotam nuskaitymui tinkamo tipo, tokio kaip brūkšninis kodas (pavyzdžiui, CODE128), 2D kodas (pavyzdžiui, QR code arba Data matrix), RFID (pavyzdžiui, NFC). Bekontaktė žymė 23 gali būti su perrašoma atmintimi, skirta skysčio posistemės B eksploataavimo istorijos

autonominiam saugojimui (sesijų skaičius, slėgio veikimo laikas ir panašūs parametrai).

Skysčio posistemė B gali būti lengvai nuimama ir demontuojama nuo išpurškimo įrenginio A.

Skysčio posistemė B fiksuojama:

- krepšyje 6, ir/arba
- prie išpurškimo įrenginio korpuso 1 ir/arba
- išpurškimo įrenginio A darbinuose mazguose, pavyzdžiui, purškimo blokuose 8.

Išpurškimo įrenginys A gali turėti vieną ar kelias skysčio posistemas B.

Jeigu skysčio posistemės B yra kelios, tai paprastai posistemės turi atskirus skysčio užpildymo vožtuvus 9, ir prie šių skysčio posistemų kolektorių 19 prijungiami nepriklausomi purškimo blokų 8 rinkiniai. Šios skysčių posistemės B valdomos daugiakanalio sesijos valdiklio 17 atskirais kanalais. Dažniausiai, viena iš kelių skysčio posistemų B yra pagrindinė, ir būtent jos rezervuare 7 reguliuojamas slėgis; kitos posistemės laikomos antraeilėmis, ir su jomis sujungti purškimo blokai 8 yra suderinti su pagrindinės skysčio posistemės darbinio slėgiu. Antraeilės skysčio posistemės B paprastai turi žymiai mažesnio tūrio rezervuarus 7. Išpurškimo įrenginio A korpusas 1 padarytas kaip tvirta konstrukcija, kurioje sumontuoti visi arba dalis išpurškimo įrenginio A elementų.

Korpusas 1 įrengtas nepilotuojamame aparate 29 (pavyzdžiui, bepiločiame orlaivyje, 4 pav.) ir yra jo pernešamas. Korpusu 1 iš dalies arba pilnai gali būti nepilotuojamo aparato 29 korpusas arba rėmas.

Korpusas 1 apima statines, teleskopines arba sulankstomas santvaras (fermas) arba stiebus 30, ant kurių tvirtinami purškimo blokai 8 ir, galimai, kiti įrenginio elementai. Išpurškimo įrenginiai A su korpusu 1, kurie dalinai ar pilnai išnaudoja nepilotuojamo aparato korpusą 29, yra dalinai ar visiškai integruoti į nepilotuojamą aparatą 29.

Tuo tarpu išpurškimo įrenginiai A su nepriklausomu korpusu 1 yra nepriklausomi. Nepriklausomi išpurškimo įrenginiai A modulinėje konstrukcijoje 72 į nepilotuojamus aparatus 29 gali būti įdedami ir iš jų išimami automatizuotu būdu

antžeminių stočių išpurškimo įrenginių modulių 36. 5 pav. pavaizduotas išpurškimo įrenginio kaip nepriklausomo modulio montavimas neatmeta kitų įrenginio A montavimo nepilotuojamame aparate variantų. Nepriklausomi išpurškimo įrenginiai A gali būti užpildomi dujomis ir skysčiu automatizuotu būdu antžeminių stočių užpildymo modulių 31.

Dujų užpildymo vožtuvas 3 gali būti įrengtas tiesiai ant baliono 2 (1 pav.) arba gali būti sujungtas su juo jungiamuoju vamzdeliu 32 ir sumontuotas ant korpuso 1.

Balionu 2 gali tarnauti išpurškimo įrenginio A ar nepilotuojamo aparato 29 korpuso 1 laisvos ertmės.

Balionu 2 gali tarnauti plastiko paketas, esantis specialiai jam skirtame krepšyje, kuris armuoja paketą ir apriboja maksimalų jo tūrį, paketui išsiplečiant. Išpurškimo įrenginyje A gali būti daugiau kaip vienas balionas 2 su vienu bendru arba keliais nepriklausomais dujų užpildymo vožtuvais 3 (1 pav.). Kiekvienas toks papildomas balionas 2 gali būti per baliono atbulinį vožtuvą 34 prijungtas prie įleidimo vožtuvų 33 ir/arba prapūtimo vožtuvų 11 įėjimo.

Dujų paketas 4 – tai hermetinis paketas iš skystoms terpėms nepralaidaus plastiko (įprasto, armuoto arba laminuoto), kurio viršutinėje dalyje įrengtas dujų įleidimo kanalas 35.

Maksimaliai pripūsto dujų paketo 4 tūris turi būti ne mažesnis už krepšio 6 tūrį.

Dujų paketas 4 prie dujų paketo prijungimo jungties prijungiamas per dujų įleidimo kanalą 35.

Rezervuaras 7 ir dujų paketas 4 gali būti apjungti į bendrą dvigubą paketą P.

Dvigubas paketas P gali būti dviejų tipų (3 a, b pav.): kur vidinis paketas įdėtas į išorinį, ir kurio konstrukcija primena sumuštinį, nes jį sudaro trys hermetiškai tarpusavyje perimetru sulydyti sluoksniai. Pastarajame variante viršutinis ir vidurinis sluoksniai sudaro viršutinį paketą, o vidurinis ir apatinis sluoksniai sudaro apatinį paketą.

Vidurinis (arba apatinis) paketas sudaro rezervuarą 7, jis hermetiškai atskirtas nuo dujų paketo 4 savo sienelėmis (arba savo paviršiumi). Rezervuaro išleidimo kanalas 18 randasi dvigubo paketo P dugne (apatinėje dalyje).

Išorinis (arba viršutinis) paketas sudaro dujų paketą 4, jis rezervuaro 7 sienelėmis (arba paviršiumi) yra hermetiškai atskirtas nuo rezervuaro 7. Dujų paketo dujų įleidimo kanalas 35 yra dvigubo paketo P viršutiniame (arba išoriniame) paviršiuje.

Ant bendro rezervuarui 7 ir dujų paketui 4 paviršiaus gali būti įrengtas specialus atbulinis prapūtimo vožtuvas 37, kuris iš rezervuaro 7 jo turinio (skysčio) nepraleidžia į dujų paketą 4, tačiau praleidžia dujas iš dujų paketo 4 į rezervuarą 7, jeigu slėgių skirtumas tarp jų viršija nustatytą dydį (pavyzdžiui, 1 barą).

Toks atbulinis prapūtimo vožtuvas 37 užtikrina tiek skysčio posistemės B pasyvų automatinį prapūtimą, išvalymą ir džiovinimą, kai rezervuare 7 baigiasi skystis, tiek ir kondensato pašalinimą iš dujų paketo 4.

Rezervuaro 7 ir dujų paketo 4 sujungimo perimetro vidinės dalies abejose pusėse gali būti įdėti atpalaidavimo lapeliai 60, kurie mažina dvigubo paketo P medžiagos lūžimo sujungimo vietose riziką.

Rezervuaras 7 ir dujų paketas 4 yra paketas (-ai), pagamintas (-i) iš oro ir naudojamų skysčių poveikiui nejautrios minkštos orui ir vandeniui nelaidžios medžiagos, pavyzdžiui, tai gali būti termoplastinio poliuretano TPU (thermoplastic polyurethane) plėvelė. Galima naudoti ir kitas medžiagas: silikoną (silicone), kaučiuką (rubber), poliimidą (polyimide), polietileną (polyethylene).

Tvirtos konstrukcijos krepšys 6 (1 pav.) skirtas dujų paketui 4 ir rezervuarui 7 ir patikimai riboja maksimalų leistiną tiek dujų paketo 4, tiek ir rezervuaro 7 tūrį.

Tam, kad būtų sumažintas išpurškimo įrenginio A svoris, krepšys 6 gali būti korėtos struktūros (tinklėlis, koriai, perpintų ar sukljuotų anglies siūlų tinklas), viduje gali būti dėklas iš lengvos, tvirtos ir nesitempiančios medžiagos.

Krepšys 6 pritaikytas greitam įdėjimui į jį tiek rezervuaro 7, tiek ir dujų paketo 4, tam tikslui jis turi dangtį 38, kuris gali būti atverčiamas arba nuimamas.

Iš krepšio 6 išvedamas dujų įleidimo kanalas 35 ir kolektoriaus jungiamasis kanalas 20.

Krepšio 6 vidinis dėklas pagamintas iš lengvos, tvirtos ir nesitempiančios medžiagos, pavyzdžiui iš ripstop nylon, ripstop polyester tipo audinių, cuben fiber (CTF3) tipo laminato arba plastiko plėvelės iš poliimido (PI, polyimide).

Purškimo bloką 8 gali būti vienas arba keletas, kur kiekvienas purškimo blokas 8 turi:

- specialią jungtį skysčio žarnelės 21 uždarymo vožtuvo 22 hermetiniam prijungimui,

- galimą uždarymo vožtuvo pavaros 39 įrenginį su elektrine (elektrinis variklis, elektrinis variklis su reduktoriumi, solenoidas/elektromagnetas, įrenginiai iš lydinų su atmintimi ir t. t.) arba pneumatine pavana. Uždarymo vožtuvo pavaros 39 įrenginys nėra būtinas, jeigu išpurškimo įrenginyje A naudojamas centrinis užspaudimo vožtuvas 27;

- purkštuvą 40, kuris gali būti beorio tipo purkštukas, purkštukas su oro kanalu, išcentrinės jėgos purkštukai ir t. t.

Skysčio užpildymo vožtuvas 9 prie kolektoriaus 19 prijungtas skysčio žarnele 21.

Skysčio užpildymo vožtuvo 9 būseną valdo užpildymo stotis 41. Kai skysčio užpildymo vožtuvas 9 yra atjungtas nuo užpildymo stoties 41, jis nėra į vieną pusę nepraleidžia nei dujų, nei skysčio.

Užspaudimo vožtuvas 27 užspaudžia kolektoriaus jungiamojo kanalo elastingą atkarpą 26. Išpurškimo įrenginyje A su užspaudimo vožtuvu 27 uždarymo vožtuvų 22 valdymas nėra būtinas, ir uždarymo vožtuvai 22 gali būti atidaromi mechaniniu būdu, prijungiant prie purškimo bloką 8.

Slėgio reguliatorių 10 (1 pav.) sudaro:

- vienas ar keli lygiagrečiai sujungti įleidimo vožtuvai 33, jungiantys balioną 2 su dujų paketo prijungimo jungtimi 5,

- vienas ar keli lygiagrečiai sujungti išleidimo vožtuvai 42, jungiantys dujų paketo prijungimo jungtį 5 su atmosfera. Vienas iš šių vožtuvų – rankinis išleidimo vožtuvas 65, kuris naudojamas pakeičiant skysčio posistemę B. Išleidimo vožtuvų 42 išėjimai prijungti prie atmosferos jungties 43. Išpurškimo įrenginys A gali turėti slopintuvą 44, kuris prijungtas prie atmosferos jungties 43. Išpurškimo įrenginys A gali turėti vieną ar keletą lygiagrečiai prijungtų prapūtimo vožtuvų 11. Prapūtimo vožtuvų 11 išėjimai prijungti prie prapūtimo jungties 45.

Sesijos valdiklis 17 yra mikroprocesoriaus įrenginys.

Sesijos valdiklis 17 energiją gali gauti iš nepilotuojamo aparato 29 per sesijos valdiklio maitinimo jungtį 46, taip pat aprūpina energija visus išpurškimo įrenginio A elementus, kuriems reikalinga energija.

Sesijos valdiklis 17 gali būti sujungtas su nepilotuojamo aparato judėjimo valdikliu 47 (4a pav.) arba gali būti į jį integruotas.

Dujų užpildymo vožtuvas 3 ir skysčio užpylimo vožtuvas 9 konstruktyviai gali būti apjungti į vieną bendrą užpildymo jungtį 48 (4b pav.). Išpurškimo sistemoje E pagal šį išradimą, apimančioje antžeminių stočių parką ir valdymo stotį, nepilotuojami aparatai su įmontuotais išpurškimo įrenginiais A gali dirbti grupėmis visiškai automatiškai. Išpurškimo sistemos E valdymo stotis 49 (5 pav.) skirta centralizuotam automatiniam nepilotuojamų aparatų 29 grupės ir antžeminių stočių parko valdymui.

Ryšio modulis 50 užtikrina ryšį tarp valdymo stoties 49 ir nepilotuojamų aparatų 29 ir antžeminių stočių. Išpurškimo sistemos E antžeminės stotys skirtos nejudančių nepilotuojamų aparatų 29 ir į juos integruotų arba jais gabenamų išpurškimo įrenginių A automatiniam aptarnavimui.

Antžeminės stotys sudarytos iš modulių, kur galimos įvairios modulių kombinacijos, siekiant sukurti antžeminę stotį, optimizuotą konkrečiam pritaikymui, t. y. sukurti antžeminę stotį su numatytomis funkcijomis, tokią kaip užpildymo stotis 41, parkavimosi stotis 52, saugojimo stotis 53.

Pagrindiniai išpurškimo sistemos E antžeminių stočių moduliai (5 pav.) yra:

- energijos modulis 54 su kitų stoties modulių maitinimo šyna,
- antžeminės stoties valdymo modulis 55, kuris yra autonominis ir valdomas valdymo stoties 49. Antžeminės stoties valdymo modulis 55 turi ryšio modulį 50, palaikantį ryšį su valdymo stotimi 49 ir nepilotuojamais aparatais 29,
- nusileidimo modulis 56, kuriame nepilotuojamas aparatas 29 baigia judėjimą, tinkamai pozicionuojamas ir fiksuojamas būtinų operacijų su juo atlikimui, kurias atliks kiti antžeminės stoties moduliai,
- maitinimo elementų modulis 57, kuris skirtas nepilotuojamų aparatų 29 maitinimo elementų 58 automatizuotam saugojimui, pakeitimui ir/arba įkrovimui, nepilotuojamų aparatų modulis 59, kuris skirtas saugiam ir kompaktiniam nepilotuojamų aparatų 29 saugojimui,

- išpurškimo įrenginių modulis 60, skirtas saugiam ir kompaktiniam automatizuotam nepriklausomų išpurškimo įrenginių A saugojimui, taip pat automatizuotam jų įtaisymui į nepilotuojamus aparatus 29,

- užpildymo modulis 31, skirtas išpurškimo įrenginių A arba 36 automatizuotam užpildymui dujomis ir skysčiu, kur modulis prijungiamas prie išpurškimo įrenginio A dujų užpildymo vožtuvo 3 ir skysčio užpildymo vožtuvo 9, kai įrenginys yra fiksuotas nepilotuojamo aparato 29 nusileidimo modulyje 56, prijungiant prie suspaustų dujų šaltinio 61 ir skysčio šaltinio 62; kur užpildymo modulis 31 taip pat gali išpilti skystį iš neveikiančių išpurškimo įrenginių A ir tikrinti išpurškimo įrenginių A autentiškumą;

- važiuoklė M (brėžiniuose neparodyta), ant kurios montuojami antžeminės stoties moduliai. Užpildymo stotis 41 skirta išpurškimo įrenginių A automatiniam užpildymui ir nepilotuojamo aparato 29 maitinimo elementų 58 įkrovimui arba pakeitimui.

Pagrindiniai užpildymo stoties 41 elementai yra:

- energijos modulis 54,
- nusileidimo modulis 56,
- maitinimo elementų modulis 57,
- užpildymo modulis 31,
- suspaustų dujų šaltinis 61,
- skysčių šaltinis 62,
- važiuoklė M.

Parkavimo stotis 52 skirta saugiam ir automatiniam nepilotuojamų aparatų 29 saugojimui ir gali būti naudojama nepilotuojamų aparatų 29 pervežimui.

Pagrindiniai parkavimo stoties 52 elementai yra:

- energijos modulis 54,
- nusileidimo modulis 56,
- nepilotuojamų aparatų modulis 59,
- važiuoklė M.

Saugojimo stotis 53 skirta automatizuotam išpurškimo įrenginių A arba 36, pagamintų kaip atskiri blokai, saugojimui ir gali būti panaudota išpurškimo įrenginių A pervežimui.

Saugojimo stotis 53 būtinai apima:

- energijos modulį 54,
- nusileidimo modulį 56,
- išpurškimo įrenginių modulį 36,
- važiuklę M.

Avarinė aikštelė 63 skirta nepilotuojamų aparatų 29 stovėjimui, kai yra sugedęs pats nepilotuojamas aparatas 29 arba kritiškai sugedęs į jį integruotas išpurškimo įrenginys A, arba kai išpurškimo įrenginio modulis 36 netinka automatizuotam aptarnavimui antžeminėse stotyse.

Išpurškimo įrenginio ir sistemos veikimas

Naujos skysčio posistemės montavimas išpurškimo įrenginyje

Į išpurškimo įrenginį A įmontuojama skysčio posistemė B. Tuo tikslu yra atplėšiamas naujas įpakavimo paketas 24 ir iš jo išimama jame saugoma nauja skysčio posistemė B.

Po to atidaromas krepšio 6 dangtis ir į krepšį įdedamas rezervuaras 7 (arba dvigubas paketas P). Iš krepšio 6 išvedamas kolektoriaus jungiamasis kanalas 20 ir dujų paketo dujų įleidimo kanalas 35. Jeigu yra naudojamas dvigubas paketas P, dujų paketo 4 įėjimas prijungiamas prie dujų paketo prijungimo jungties 5. Krepšio 6 dangtis 38 uždaromas.

Ant korpuso 1 pritvirtinamas kolektorius 19 ir kolektoriaus jungiamasis kanalas 20. Kolektoriaus jungiamojo kanalo matavimo atkarpa 28 įdedama į skysčio srauto daviklį ir/arba skysčio buvimo daviklį 12. Kolektoriaus jungiamojo kanalo elastinga atkarpa 26 įdedama į užspaudimo vožtuvą 27. Po to įrengiamos ir užfiksuojamos skysčio žarnelės 21. Viena atitinkama skysčio žarnelė 21 prijungiama prie skysčio užpildymo vožtuvo 9. Skysčio užpildymo vožtuvas 9 fiksuojamas ant išpurškimo įrenginio A korpuso 1, jeigu jis įeina į skysčio posistemės B komplektą. Kita atitinkama skysčio žarnelė 21 prijungiama prie skysčio slėgio rezervuare 7

daviklio 13. Sekanti skysčio žarnelė 21 prijungiama prie prapūtimo vožtuvo 11 prapūtimo jungties 45. Likusių skysčio žarnelių 21 uždarymo vožtuvai 22 sujungiami su purškimo blokais 8.

Parengtas išpurškimo įrenginys A gali būti montuojamas nepilotuojamame aparate 29 arba saugojimo stoties 53 laisvame lizde (slote).

Skysčio išpurškimas

Išpurškimo sistemos E veikimas susideda iš daugybės užpildymo-nuskridimo-išpurškimo-grįžimo ciklą, kurie vadinami sesijomis.

Valdymo stotis 49 dinamiškai formuoja sesijų seką, atsižvelgiant į oro sąlygas ir nepilotuojamų aparatų 29 parko ir antžeminių stočių būseną, bei valdo antžeminės stoties ir nepilotuojamus aparatus 29.

Sesija apskaičiuojama valdymo stotyje 49, sesijos duomenys įvedami į sesijos valdiklį 17, kai vyksta užpildymas užpildymo stotyje 41 arba kitos antžeminės stoties užpildymo modulyje 31.

Sesijos duomenys apima tokius erdvinius parametrus, kaip:

- išpurškimo zonų (arba juostų) aprašymas, nepilotuojamo aparato 29 judėjimo maršrutų iki zonų, virš zonų, tarp zonų ir grįžimo maršruto aprašymas,
- išpurškimo parametrų virš zonų aprašymas (pavyzdžiui, juostos plotis).

Sesijos duomenys apima tokius erdvės ir laiko parametrus (stadijas), kaip:

- užpildymas užpildymo modulyje 31,
- skysčio nugabenimas į išpurškimo vietą,
- išpurškimas (laikas, skysčio eikvojimas, skrydžio greitis), nepilotuojamo aparato 29 grįžimas į užpildymo modulį 31 arba į nepilotuojamų aparatų modulį 59 per išpurškimo įrenginio modulį 36, arba į avarinę aikštelę 63.

Per vieną sesiją nepilotuojamas aparatas 29 gali išpurkšti keletą skirtingų skysčių. Tuo tikslu išpurškimo įrenginyje A gali būti daugiau nei viena skysčio posistemė B (tokios skysčio posistemės B paprastai turi nepriklausomus skysčio užpildymo vožtuvus 9 ir nepriklausomus purškimo bloką 8 rinkinius), arba gali būti keli išpurškimo įrenginiai A. Užpildymo metu užpildymo stotyje 41 (arba užpildymo modulyje 31) sesijos valdiklis 17 iš valdymo stoties 49 gauna sesijos aprašymą,

išsaugo šį sesijos aprašymą savo atmintyje ir vėliau seka sesijos stadijas ir esamą sesijos būseną.

Sesijos valdiklis 17 suderina ir sinchronizuoja nepilotuojamo aparato 29 judėjimą pagal sesijos stadijas ir reikiamus atlikti sesijoje veiksmus, per ryšio kanalą 64 palaikydamas ryšį su nepilotuojamo aparato 29 judėjimo valdikliu 47.

Sesijos valdiklis 17 valdo išpurškimo įrenginį A, palaikydamas vykdytinų komandų slėgio reguliatoriui 10 ir išpurškimo įrenginio A vožtuvams seką. Valdydamas slėgio reguliatorių 10, sesijos valdiklis 17 reguliuoja skysčio eikvojimą, koreguodamas skaičiavimus pagal gaunamus iš grįžtamojo ryšio skysčio slėgio daviklio 13 ir/arba skysčio srauto daviklio 12 parodymus. Skaičiavimuose taip pat gali būti įvertinami dujų slėgio balione daviklio 14 rodmenys, slėgio dujų pakete daviklio 16 rodmenys ir atmosferos slėgio daviklio 15 rodmenys. Išpurškimo metu skysčio eikvojimas reguliuojamas slėgiu dujų pakete 4 ir, dėl riboto krepšio 6 tūrio, slėgiu rezervuare 7.

Slėgį dujų pakete 4 reguliuoja, sesijos valdikliui 17 nuolat apskaičiuojant įleidimo vožtuvų 33 ir, jeigu reikalinga, išleidimo vožtuvų 42 trumpalaikių suveikimų seką, įvertinant grįžtamąjį ryšį dėl skysčio slėgio rezervuare 7 ir/arba skysčio eikvojimo, o taip pat atsižvelgiant į dujų slėgio balione 2, atmosferoje ir dujų pakete 4 pokyčių dinamiką. Reikalingi išpurškimo metu pertraukimai vykdomi valdant purškimo blokų 8 uždarymo vožtuvus 22 arba centrinį užspaudimo vožtuvą 27.

Darbinis slėgis rezervuare 7 visada yra didesnis už atmosferos slėgį (paprastai lygus 3 atmosferoms).

Skysčio pasibaigimo momentas gali būti nustatomas:

- pagal skysčio srauto ir/arba skysčio buvimo daviklį 12, ir/arba
- pagal slėgio pokyčio dujų pakete 4 nebuvimą, t. y. pagal slėgio dujų pakete daviklį 16,
- slėgiui rezervuare 7 nukritus žemiau darbinio, t. y. pagal skysčio slėgio daviklį 13.

Skysčio posistemės prapūtimas ir džiovinimas

Išpurškimo etapo pabaigoje turime pripūstą dujų paketą 4, kuris pilnai užpildo krepšio 6 vidinę erdvę, tuščią ir suspaustą rezervuarą 7; visi vožtuvai – įleidimo

vožtuvai 33, išleidimo vožtuvai 42, 24, prapūtimo vožtuvai 34, 37, užspaudimo vožtuvas 27 ir baliono atbulinis vožtuvas 34 – yra uždaryti.

Atliekamas tuščios skysčio posistemės B prapūtimas. Serija atidarymo komandų išleidimo vožtuvams 42 yra sumažinamas slėgis dujų pakete 4, per prapūtimo vožtuvus 11 į skysčio posistemės B kolektorių 19 įpurškiamos dujos. Kadangi uždarymo vožtuvai 22 ir/arba užspaudimo vožtuvai 27 yra uždaryti, dujos patenka į rezervuarą 7.

Po to atsidaro vienas iš uždarymo vožtuvų 22 arba užspaudimo vožtuvas 27, padidėja slėgis dujų pakete 4 ir taip yra išstumiami skysčio ir dujų likučiai iš rezervuaro 7 ir visos skysčio posistemės B.

Pakaitomis atidarinėjant purškimo bloką 28 uždarymo vožtuvus 22 (jeigu yra sumontuoti), į kolektorių 19 per prapūtimo vožtuvus 11 paduodamos dujos. Tokiu būdu išpurškimo įrenginys A išdžiovina skysčio posistemę B ir vidinę purškimo bloką 8 ertvę.

Prapūtimas atliekamas virš ką tik apipurkšto ploto per nepilotuojamo aparato 29 arba nepilotuojamų aparatų 29 grupės einamąją sesiją arba ankstesnių sesijų metu.

Slėgį dujų pakete 4 reguliuoja su sesijos valdikliu 17, nuolat apskaičiuojant įleidimo vožtuvų 33 ir, jeigu reikalinga, išleidimo vožtuvų 42 trumpalaikių suveikimų seką, įvertinant grįžtamą ryšį dėl skysčio slėgio rezervuare 7 ir/arba skysčio eikvojimo, taip pat atsižvelgiant į dujų slėgio balione 2, atmosferoje ir dujų pakete 4 pokyčių dinamiką.

Skysčio posistemės B išėmimas ir utilizavimas

Jeigu išpurškimo įrenginys A nėra integruotas į nepilotuojamą aparatą 29, tai jis patogumo dėlei gali būti iš anksto atjungiamas nuo nepilotuojamo aparato. Darbuotojas prieš skysčio posistemės išėmimą panaudoja individualias apsaugos priemones (užsimauna pirštines ir užsideda respiratorių).

Skysčio žarnelių 21 uždarymo vožtuvai 22 atjungiami nuo išpurškimo įrenginio A elementų. Skysčio žarnelės 21 atlaisvinamos nuo korpuso 1, užspaudimo vožtuvo 27 ir skysčio srauto daviklio 12.

Atidaromas krepšio 6 dangtis 38.

Slėgis dujų pakete 4 sumažėja iki atmosferos slėgio, tam yra panaudojamas rankinis išleidimo vožtuvas 65; jeigu reikalinga, dujų likučiai iš dujų paketo 4 pašalinami, spaudžiant jį rankomis.

Jeigu skysčio užpildymo vožtuvas 9 yra skysčio posistemės B dalimi, tai jis atjungiamas nuo korpuso 1.

Jeigu išpurškimo įrenginyje A naudoja dvigubą paketą P, tai dujų paketo dujų įleidimo kanalas 35 yra atjungiamas nuo dujų paketo prijungimo jungties 5.

Iš krepšio 6 išimamas rezervuaras 7 arba dvigubas paketas P.

Įpakavimo paketas 24 išverčiamas ir į jį sudedami:

- dvigubas paketas P arba rezervuaras 7 kartu su skysčio užpildymo vožtuvu 9, jeigu jis yra skysčio posistemės dalimi,

- kolektorius 19,

- skysčio žarnelės 21.

Užpildytas įpakavimo paketas užsandarinamas ir nukreipiamas utilizavimui.

Kadangi galimi skysčio likučiai lieka vientisoje ir hermetiškoje skysčio posistemėje, personalas praktiškai neturi kontakto su pavojingais skysčiais.

Išpurškimo įrenginio saviagnostika ir užpildymas

Išpurškimo įrenginys A prieš sesijos pradžią turi būti užpildytas, o užpildymo metu taip pat atliekama saviagnostika. Išpurškimo įrenginys A turi būti užfiksuojamas tinkamoje padėtyje užpildymo modulio 31 atžvilgiu. Pavyzdžiui, tai įvyksta automatiškai, kai nepilotuojamas aparatas 29 yra užfiksuotas tinkamoje padėtyje užpildymo stoties 41 nusileidimo modulyje.

Tolimesnės operacijos atliekamos, esant maitinimui sesijos valdiklyje 17:

- uždaromi purškimo blokų 8 uždarymo vožtuvai 22,

- atidaromi išleidimo vožtuvai 42 ir uždaromi įleidimo vožtuvai 33,

- užpildymo modulis 31 prijungiamas prie dujų užpildymo vožtuvo 3 ir skysčio užpildymo vožtuvo 9,

- užpildymo modulis 31 suspaustas dujas pumpuoja į balioną 2 ir pagal slėgio daviklį dujų balione 14 tikrina slėgį balione 2 ir nuotėkio nebuvimą,

- uždaromi išleidimo vožtuvai 42 ir kontroliuojamas dujų padavimas iš baliono 2 į dujų paketą 4 iki testuojamo slėgio, atskirai trumpam laikui atidarant kiekvieną įleidimo vožtuvą 33, taip kontroliuojamas įleidimo vožtuvų 33 tvarkingumas,
- įleidimo vožtuvai 33 uždaromi ir tikrinama, ar nėra nuotėkio iš dujų paketo 4,
- dujų pakete 4 pakeliamas slėgis, kol suveikia prapūtimo atbulinis vožtuvas 37, jeigu yra naudojamas dvigubas paketas P; tokiu būdu patikrinamas skysčio posistemės B hermetiškumas ir nuotėkio iš purškimo blokų 8 nebuvimas,
- pakeliamas slėgis skysčio posistemėje B, trumpam laikui atidarinėjant prapūtimo vožtuvus 11; tokiu būdu patikrinamas skysčio posistemės B hermetiškumas ir nuotėkio iš išpurškimo blokų 8 nebuvimas,
- atidaromi uždarymo vožtuvai 22, dujos iš skysčio posistemės B išeina į atmosferą,
- uždaromi uždarymo vožtuvai 22,
- slėgį dujų pakete sumažina iki atmosferos slėgio, nuosekliai atidarant išleidimo vožtuvus 42; taip kontroliuojamas išleidimo vožtuvų 42 tinkamumas,
- uždaromi išleidimo vožtuvai 42,
- užpildymo modulis 31 papildo balioną 2 dujomis,
- užpildymo modulis 31 pumpuoja skystį į rezervuarą 7,
- kyla slėgis dujų pakete 4 ir tuo pačiu metu stebimas slėgio pokytis rezervuare 7, tokiu būdu kontroliuojamas skysčio posistemės B tinkamumas ir nuotėkio nebuvimas joje,
- jeigu yra nuotėkis, užpildymo modulis 31, veikiant dujų paketo 4 slėgiui, iš rezervuaro 7 pradeda priimti skystį ir praktiškai visiškai ištuština rezervuarą 7, po to slėgis dujų pakete 4 sumažėja,
- jeigu aptinkamas kritinis gedimas, nepilotuojamas aparatas 29 siunčiamas į avarinę aikštelę 63 arba į saugojimo stotį 53, kur pakeičiamas visas išpurškimo įrenginys A.

Užpildymo modulių užpildymas skysčiu

Išpurškimo sistema gali būti panaudojama skysčio (ar jo koncentrato) nugabenimui į geografiškai nutolusius užpildymo modulius. Užpildymo skysčiu ar jo

koncentratu procesas yra analogiškas įprastam užpildymui, kuris jau aprašytas. Galima išimtis – skysčio koncentratas gali būti gabenamas, esant atmosferos slėgiui netgi be užpildyto baliono.

Užfiksavus nepilotuojamą aparatą užpildymo stoties-gavėjos nusileidimo modulyje, užpildymo modulis prijungiamas prie išpurškimo įrenginio dujų ir skysčio užpildymo jungčių. Dujų pakete padidėja slėgis, todėl jo turinys per užpildymo vožtuvą išstumiamas į atitinkamą skysčio šaltinį. Galimas skysčio likučių išpūtimas į atitinkamą skysčio šaltinį.

Toks nutolusių užpildymo stočių užpildymo būdas praktiškai eliminuoja darbuotojų kontaktą su skysčiu lauko sąlygomis.

Šiame išradime išpurškimo įrenginio A skysčio posistemė B yra padaryta kaip vientisas mazgas, ji yra kompaktiška, hermetiška, kai yra atjungta nuo išpurškimo įrenginio A, ir visa utilizuojama hermetiškai užsandarintame įpakavimo pakete, taip užtikrinant aukštą personalo saugumo lygį, be to yra paženklinta bekontakte žyme jos autentiškumo patikrinimui ir eksploatacijos istorijos registravimui, kas reiškia išpurškimo įrenginio pagrindinių mazgų standartizavimą ir įrenginio garantinių charakteristikų užtikrinimą.

Siūlomas technologinis sprendimas yra kompleksinis ir jis užtikrina:

- Visiškai automatizuotą darbo režimą.
- Automatinę pagrindinių sistemos mazgų darbo kontrolę.
- Skysčio posistemės hermetiškumo automatinį patikrinimą vien dujomis be skysčio naudojimo, kas yra saugu personalui ir aplinkai.
- Tinkamumo eksploatacijai išsaugojimą, išėjus iš rikiuotės vienam ar keliems slėgio reguliavimo vožtuvams (dėl silpnojo elemento – vienintelio siurblio – nebuvimo).
- Galimybę kokybiškai išdžiovinti skysčio posistemę virš apdorojimo zonos dar prieš sugrįžtant į užpildymo stotį, kas prisideda prie personalo saugumo.
- Tikslesnį nepilotuojamo aparato pozicionavimą. Skystis yra slegiamas ir, eikvojant skystį, rezervuaro tūris mažėja, o pats rezervuaras spaudžiamas prie krepšio dugno. Toks sprendimas neperkelia svorio centro (ir skrydžio metu skystis neteliūskuoja ir nesukelia nepilotuojamo aparato siūbavimo).

- Pakeičiamą, hermetišką ir paženklinatą skysčio posistemę, o tai reiškia:
- naudojimo saugumą,
- originalių skysčio posistemių tinkamumo ir garantinio termino monitoringo galimybę,
- galimybę testuoti skysčio posistemę gamybos metu,
- vieningą kokybės standartą skysčio posistemės elementams.
- Kompaktišką utilizuotinos skysčio posistemės formą, kai skysčio posistemė įdėta į įpakavimo paketą utilizavimui.
- Mažą išpurškimo įrenginio svorį, nes vožtuvai yra lengvi (nuo 5 gramų), suspaustas oras sveria apie 70 gramų ir jis yra išnaudojamas išpurškimo metu.
- Mažą energijos vartojimą. Nereikia daug papildomų maitinimo elementų ar jų talpumo padidinimo. Veikdami vožtuvai vartoja nuo 0,4 W iki 4 W (priklausomai nuo gamintojo ir veikimo greičio). Reguluojant impulsais – vidutinis galingumas žemesnis už nominalų.
- Automatizuotą užpildymą, o tai reiškia:
- personalo kontakto su skysčiu išvengimą užpildymo metu,
- kokybišką filtravimą ir nešvarumų nebuvimą rezervuare,
- galimybę naudoti paruoštas suspaustas dujas – sausas ir filtruotas dujas.
- Galimybę valdyti skysčio padavimą atskirai į kiekvieną purškimo bloką, o tai reiškia:
- lankstumą formuojant išpurškimo sesiją,
- galimybę laikinai eksploatuoti aparatą su neveikiančiu vienu iš kelių purškimo blokų (pavyzdžiui, jeigu purškimo blokas neatsidaro, tačiau jame nėra nuotėkio) automatiškai dinamiškai koreguojant sesiją (pagal apipurškimo plotį).
- Galimybę automatiškai distanciniu būdu užpildyti nutolusius užpildymo modulius nedalyvaujant personalui, o tai reiškia praktiškai darbuotojų kontakto su skysčiu nebuvimą lauko sąlygomis.

Pramoninis pritaikomumas

Siūlomas kompleksinis techninis sprendimas gali būti pritaikomas tiek žemės

ūkyje, tiek ir kitose pramonės srityse, kur tik yra poreikis purkšti bet kokias skystas priemones pagal nurodytą programą.

Pavyzdžiui, tokie įrenginiai ir sistemos gali būti panaudoti gaisrų gesinimui, futbolo aikštelių laistymui, miesto gatvių laistymui karštuoju metų laikotarpiu, didelės apimties objektų (pavyzdžiui, statinių) ar didelių plotų dažymui, žymėjimui ar kitokiam dekoratyviniam apdorojimui. Panašūs įrenginiai gali būti naudojami kovai su moskitais ar kitais pavojingų ligų platintojais ir kt.

Išpurškimo įrenginio ir sistemos elementų pozicijų sąrašas:

- | | |
|----|---|
| E | išpurškimo sistema; |
| A | išpurškimo įrenginys; |
| B | skysčio posistemė; |
| M | važiuoklė; |
| P | dvigubas paketas; |
| 1 | išpurškimo įrenginio korpusas; |
| 2 | balionas, papildomas balionas; |
| 3 | dujų užpildymo vožtuvas; |
| 4 | dujų paketas; |
| 5 | dujų paketo prijungimo jungtis (portas); |
| 6 | krešys; |
| 7 | rezervuaras; |
| 8 | purškimo blokas; |
| 9 | skysčio užpildymo vožtuvas; |
| 10 | slėgio reguliatorius; |
| 11 | prapūtimo vožtuvai; |
| 12 | skysčio srauto daviklis arba skysčio buvimo daviklis; |
| 13 | skysčio slėgio daviklis; |
| 14 | dujų slėgio balione daviklis; |
| 15 | atmosferos slėgio daviklis; |
| 16 | slėgio dujų pakete daviklis; |

- 17 sesijos valdiklis;
- 18 rezervuaro išleidimo kanalas;
- 19 kolektorius;
- 20 kolektoriaus jungiamasis kanalas;
- 21 skysčio žarnelės;
- 22 uždarymo vožtuvai;
- 23 bekontaktė žymė;
- 24 įpakavimo paketas;
- 25 įpakavimo paketo užraktas;
- 26 kolektoriaus jungiamojo kanalo elastinga atkarpa;
- 27 užspaudimo vožtuvas;
- 28 kolektoriaus jungiamojo kanalo matavimo atkarpa;
- 29 nepilotuojamas aparatas;
- 30 statinės, teleskopinės ar sulankstomos santvaros arba stiebai;
- 31 užpildymo modulis;
- 32 dujų užpildymo vožtuvo jungiamasis vamzdelis;
- 33 įleidimo vožtuvai;
- 34 baliono atbulinis vožtuvas;
- 35 dujų paketo dujų įleidimo kanalas;
- 36 išpurškimo įrenginių modulis;
- 37 atbulinis prapūtimo vožtuvas;
- 38 krepšio dangtis;
- 39 uždarymo vožtuvo pavara;
- 40 purkštuvas;
- 41 užpildymo stotis;
- 42 išleidimo vožtuvai (su pavara);
- 43 atmosferos jungtis;
- 44 slopintuvas;

- 45 prapūtimo jungtis;
- 46 sesijos valdiklio maitinimo jungtis;
- 47 judėjimo valdiklis;
- 48 bendra užpildymo jungtis (dujos/oras ir skystis);
- 49 valdymo stotis;
- 50 ryšio modulis;
- 52 parkavimo stotis;
- 53 saugojimo stotis;
- 54 energijos modulis;
- 55 antžeminės stoties valdymo modulis;
- 56 nusileidimo modulis;
- 57 maitinimo elementų modulis;
- 58 maitinimo elementai;
- 59 nepilotuojamų aparatų modulis;
- 60 atpalaidavimo lapeliai;
- 61 suspaustų dujų šaltinis;
- 62 skysčio šaltinis;
- 63 avarinė aikštelė;
- 64 ryšio kanalas;
- 65 rankinis išleidimo vožtuvas;
- 66 bekontaktės žymės skaitytuvas;
- 67 nepilotuojamo aparato korpusas;
- 68 ryšio su valdymo stotimi blokas;
- 69 varomoji sistema;
- 70 energijos posistemė;
- 71 komunikacijos jungtis;
- 72 išpurškimo įrenginio A modulinė konstrukcija.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Skysčio posistemė, skirta naudoti skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo įrenginyje, įmontuojamame nepilotuojamame aparate, apimanti rezervuarą skystoms cheminio apdorojimo priemonėms su išleidimo kanalu ir prie jo prijungtas skysčio žarnos, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad skysčio posistemė (B):

- padaryta kaip vientisas pilnumoje pakeičiamas įrenginys, kuriame hermetiškas rezervuaras (7) pagamintas kaip skysčių nepraleidžiantis paketas, tinkamas skysčiui iš jo išspausti išorinio perteklinio slėgio poveikyje, ir papildomai apima kolektorių (19) su viena ar keliomis išleidimo jungtimis, kuris per kolektoriaus jungiamąjį kanalą (20) sujungtas su rezervuaro (7) išleidimo kanalu (18);

- kiekviena skysčio žarnelė (21) yra vienu galu hermetiškai sujungta su viena iš kolektoriaus (19) išleidimo jungčių, o kitame gale turi uždarymo vožtuvą (22), kuris yra uždarytas atjungtoje padėtyje.

2. Skysčio posistemė pagal 1 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad papildomai apima hermetiškai uždaromą įpakavimo paketą (24).

3. Skysčio posistemė pagal 1 arba 2 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad papildomai turi bekontaktę žymę (23).

4. Skysčio posistemė pagal 3 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad bekontaktę žymę (23) padaryta kaip brūkšninis kodas, dvimatis kodas arba kaip bekontaktę radijo dažnio žymę.

5. Skysčio posistemė pagal 3-4 punktus, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad bekontaktę žymę (23) turi tik skaitymui skirtą informaciją.

6. Skysčio posistemė pagal 5 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad tik skaitymui skirta informacija apima unikalų skysčio posistemės identifikatorių, ir/arba pagaminimo datą, ir/arba garantinio termino pabaigos datą, ir/arba suderinamumo su įvairiais skysčiais nurodymą, ir/arba maksimalaus darbinio slėgio nurodymą, ir/arba garantuotų panaudojimo ciklų skaičių.

7. Skysčio posistemė pagal 3-6 punktus, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad bekontaktę žymę (23) taip pat apima kintamus skysčio posistemės (B) rodiklius.

8. Skysčio posistemė pagal 7 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad kintami rodikliai apima naudojamo skysčio tipo identifikatorių, ir/arba skysčio posistemės

hermetiškumo būseną, ir/arba naudojimo ciklą skaitiklį.

9. Skysčio posistemė pagal bet kurį iš 1-8 punktų, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad kolektoriaus jungiamasis kanalas (20) yra elastingas arba turi elastingą atkarpą (26), skirtą užspausti išoriniu užspaudimo vožtuvu (27).

10. Skysčio posistemė pagal bet kurį iš 1-9 punktų, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad kolektoriaus jungiamasis kanalas (20) turi vieną ar daugiau matavimo atkarpų (28), skirtų jų talpinimui į išorinius skysčio srauto daviklius ir/arba skysčio buvimo daviklius (12).

11. Skysčio posistemė pagal 10 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad bet kuris matavimo daviklis (12), į kurį patalpinama matavimo atkarpa (28), yra ultragarsinis, optinis, indukcinis ar talpuminis.

12. Skysčio posistemė pagal bet kurį ankstesnį punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad papildomai turi suspaustomis dujomis užpildomą dujų paketą (4) su dujų įleidimo vožtuvu (35), kuris su rezervuaru (7) turi bendrą paviršių, galintį dujų pakete (4) esančių dujų slėgį perduoti rezervuare (7) esančiam skysčiui, kur suspaustos dujos yra pasirenkamos iš grupės, kurią sudaro oras, azotas, anglies dioksidas, optimaliai yra suspaustas oras.

13. Skysčio posistemė pagal 12 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad dujų paketas (4) yra padarytas išvien su rezervuaru (7) kaip vieningas kompleksinis dvigubas paketas (P) iš skystoms priemonėms nepralaidžios medžiagos.

14. Skysčio posistemė pagal 13 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad kompleksinis paketas (P) padarytas kaip dvigubas paketas, kuriame vidinis paketas įdėtas į išorinį, kur vidinis paketas yra rezervuaras (7), o išorinis paketas yra dujų paketas (4).

15. Skysčio posistemė pagal 12 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad kompleksinis paketas (P) yra sudarytas iš trijų sluoksnių perimetru tarpusavyje hermetiškai sulydytų medžiagų, kur apatinis paketas yra rezervuaras (7), o viršutinis paketas yra dujų paketas (4).

16. Skysčio posistemė pagal bet kurį iš 12-15 punktų, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad bendrame rezervuaro (7) ir dujų paketo (4) paviršiuje įmontuotas specialus atbulinis prapūtimo vožtuvas (37), kuris nepraleidžia skysčio iš rezervuaro (7) į dujų

paketą (4), tačiau praleidžia dujas iš dujų paketo (4) į rezervuarą (7).

17. Skysčio posistemė pagal 16 punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad minėtas atbulinis prapūtimo vožtuvas (37) praleidžia dujas tik kai dujų slėgis dujų pakete (4) viršija skysčio slėgį rezervuare (7) tam tikru ribiniu dydžiu.

18. Skysčio posistemė pagal bet kurį ankstesnį punktą, *b e s i s k i r i a n t i* tuo, kad minėta skystoms terpėms nepralaidi medžiaga pasirinkta iš chemiškai inertinių polimerinių medžiagų grupės, kurią sudaro vienasluoksnės ar daugiasluoksnės plėvelės iš termoplastinio poliuretano, silikono, kaučiuko, poliimido, polietileno, poliamido, optimaliai iš termoplastinio poliuretano.

19. Skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo įrenginys (A), įmontuojamas nepilotuojamame aparate ir apimantis korpusą, skystų priemonių rezervuarą, purškimo bloką (-us) su purkštuvu (-ais), išpurškimo įrenginio valdiklį, skysčio transportavimo sistemą su žarnelių rinkiniu ir priemones, užtikrinančias skysčio transportavimą skysčio transportavimo sistema iš rezervuaro į purškimo bloką (-us), *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad

- rezervuaras ir skysčio transportavimo sistema padaryti kaip vientisa pilnumoje pakeičiama skysčio posistemė (B) pagal bet kurį iš 1-18 punktų;

- priemonė, užtikrinanti skysčio transportavimą iš rezervuaro į purškimo bloką(-us) (8) yra suspaustos dujos, laikomos viename ar keliuose balionuose (2) ir kurios paduodamos į dujų paketą (4), turintį dujų įleidimo kanalą (35), kur dujų paketas (4) kartu su skysčio posistemės (B) rezervuaru (7) yra patalpintas krepšyje (6) ir gali perduoti savo perteklinį slėgį rezervuare (7) esančiam skysčiui;

- papildomai turi slėgio reguliatorių (10), kuris užtikrina reguliuojamą dujų tiekimą iš baliono (-ų) (2) į dujų paketą (4);

- kur kiekvienas purškimo blokas (8) per uždarymo vožtuvo (22) hermetinę prijungimo jungtį yra sujungtas su skysčio posistemės (B) atitinkama skysčio žarnele (21);

- išpurškimo įrenginio valdikliu yra sesijos valdiklis (17), kuris valdo slėgio reguliatorių (10), atsižvelgiant į grįžtamojo ryšio daviklių rodmenis.

20. Išpurškimo įrenginys pagal 19 punktą *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad turi daugiau nei vieną skysčio posistemę (B).

21. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-20 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad skysčio posistemė (B) yra pritvirtinta išpurškimo įrenginio (A) mazguose su galimybe būti greitai instaliuota, demontuota ir/arba pakeista.

22. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-21 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi vieną ar keletą skysčio užpildymo vožtuvų (9), kurių kiekvienas sujungtas su skysčio posistemės (B) atitinkama skysčio žarnele (21) ir kuris skirtas užpildyti skysčio posistemę (B) skysčiu.

23. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-22 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi vieną ar keletą dujų užpildymo vožtuvų (3), kurie skirti baliono (-ų) (2) užpildymui suspaustomis dujomis.

24. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 22-23 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame yra įrengta viena ar keletas bendrų užpildymo jungčių (48), kurių kiekviena jungia savyje vieną dujų užpildymo vožtuvą (3) ir vieną skysčio užpildymo vožtuvą (9).

25. Išpurškimo įrenginys pagal 24 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bendra užpildymo jungtis (48) yra skirta išpurškimo įrenginio (A) automatizuotam užpildymui ir/arba ištuštinimui.

26. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-25 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad slėgio reguliatorius (10) apima:

- vieną ar kelis įleidimo vožtuvus (33), jungiančius balioną (2) su dujų paketo (4) prijungimo jungtimi (5);

- vieną ar kelis išleidimo vožtuvus (42), jungiančius dujų paketo (4) prijungimo jungtį (5) su atmosfera.

27. Išpurškimo įrenginys pagal 26 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vienas iš išleidimo vožtuvų (42) yra rankinis išleidimo vožtuvas (65), naudojamas keičiant skysčio posistemę (B).

28. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-27 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi centrinį užspaudimo vožtuvą (27).

29. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-28 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi vieną ar kelis prapūtimo vožtuvus (11), kurie skirti praleisti dujas iš baliono (-ų) į skysčio posistemę (B) jos prapūtimui ir džiovinimui, ir kurie prijungti prie

skysčio posistemės (B) atitinkamų skysčio žarnelių (21).

30. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-29 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kiekvienas purškimo blokas (8) turi uždarymo vožtuvo pavaros (39) įrenginį.

31. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-30 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad bet kuris purškimo blokas (8) turi daugiau kaip vieną purkštuvą (40).

32. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-31 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad purškimo bloko (8) bet kuris purkštuvas (40) gali būti sifoninio, išcentrinio ar diskinio tipo, gali būti beorio tipo purkštukas arba purkštukas su vienu ar keliais oro srautais.

33. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-32 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grįžtamojo ryšio davikliai apima mažiausiai skysčio rezervuare (7) slėgio daviklį (-ius) (13).

34. Išpurškimo įrenginys pagal 33 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad grįžtamojo ryšio davikliai gali papildomai apimti skysčio srauto daviklį (-ius), skysčio buvimo daviklį (-ius) (12), dujų slėgio balione daviklį (-ius) (14), slėgio dujų pakete daviklį (-ius) (16), atmosferos slėgio daviklį (-ius) (15).

35. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-34 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sesijos valdiklis (17) yra mikroprocesoriaus įrenginys.

36. Išpurškimo įrenginys pagal 35 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sesijos valdiklis (17) reguliuoja skysčio slėgį rezervuare (7) pagal nuolat apskaičiuojamą įleidimo ir išleidimo vožtuvų trumpalaikių suveikimų seką.

37. Išpurškimo įrenginys pagal 35-36 punktus, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sesijos valdiklis (17) tikrina išpurškimo įrenginio pagrindinių mazgų hermetiškumą ir/arba veikimą.

38. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 35-37 punktų b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi prie sesijos valdiklio (17) pajungtą skysčio posistemės (B) bekontaktės žymės (23) bekontaktį skaitytuvą.

39. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 35-38 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi įrengtą ryšio kanalą (-us) (64), kuriuo (-iais) sesijos valdiklis sąveikauja su nepilotuojamo aparato judėjimo valdikliu (47).

40. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 35-39 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sesijos valdiklio (17) energijos šaltiniu yra nepilotuojamas aparatas (29).

41. Išpurškimo įrenginys pagal 40 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad sesijos valdiklio (17) iš nepilotuojamo aparato (29) gaunama energija taip pat maitina kitus išpurškimo įrenginio (A) elementus.

42. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-42 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad krepšiu (6) tarnauja išpurškimo įrenginio visas korpusas (1) arba jo dalis.

43. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-42 punktų b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad krepšys (6) turi atverčiamą arba nuimamą dangtį (38).

44. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-43 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad korpusu (1) yra nepilotuojamo aparato (29) korpusas ar rėmas.

45. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-44 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad korpusas (1) turi santvaras/stiebus (30), prie kurių montuojami purškimo blokai (8) ir, nebūtinai, kitos išpurškimo įrenginio (A) sudėtinės dalys, kur santvaros/stiebai (30) yra teleskopiniai, statiniai ar sulankstomi.

46. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-45 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis padarytas kaip modulis, skirtas montavimui nepilotuojamame aparate (29).

47. Išpurškimo įrenginys pagal 46 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis padarytas kaip modulis, skirtas automatizuotam instaliavimui, nuėmimui arba pakeitimui nepilotuojamame aparate.

48. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-47 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dujų paketas (4) yra skysčio posistemės (B) dalimi.

49. Išpurškimo įrenginys pagal bet kurį iš 19-48 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad suspaustos dujos yra pasirenkamos iš grupės, kurią sudaro oras, azotas, anglies dioksidas, optimaliai yra suspaustas oras.

50. Skystų cheminio apdorojimo priemonių išpurškimo sistema (E), apimanti vieną ar kelis nepilotuojamus aparatus su įmontuotais išpurškimo įrenginiais, kompleksą iš vienos ar kelių antžeminių stočių automatiniam išpurškimo įrenginiui, įmontuotam nepilotuojamame aparate, užpildymui, ir valdymo stotį, valdančią antžeminių stočių kompleksą ir nepilotuojamo (-ų) aparato (-ų) judėjimą,

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad:

- išpurškimo įrenginys, įmontuojamas išpurškimo sistemos (E) nepilotuojamame aparate (29), yra išpurškimo įrenginys (A) pagal bet kurį iš 19-49 punktų;

- antžeminių stočių kompleksas apima stotį (-is), kurioje (-se) yra įrengti, mažiausiai:

- nusileidimo modulis (56), skirtas nepilotuojamo aparato (29) patikimam pozicionavimui jame, ir

- užpildymo modulis (31), kuris pajungtas prie suspaustų dujų šaltinio (61) ir skysčio šaltinio (62), ir kuris yra skirtas išpurškimo įrenginio (A), įmontuoto nepilotuojamame aparate (29), esančiame nusileidimo modulyje (56), automatizuotam užpildymui tiek suspaustomis dujomis, tiek ir išpurkštiniu skysčiu, prijungus per dujų (3) ir skysčio (9) užpildymo vožtuvus.

51. Skystų priemonių išpurškimo sistema (E) pagal 50 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad nepilotuojamame aparate (29) yra instaliuoti keli išpurškimo įrenginiai (A).

52. Skystų priemonių išpurškimo sistema (E) pagal 50 arba 51 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad užpildymo modulis (31) gali būti prijungtas prie kelių skysčio šaltinių (62).

53. Skystų priemonių išpurškimo sistema (E) pagal 50-52 punktus, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad bet kuris prie užpildymo modulio (31) prijungtas skysčio šaltinis (62) gali būti tiek stacionarus, tiek ir mobilus.

54. Skystų priemonių išpurškimo sistema (E) pagal 50-53 punktus, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad užpildymo modulis (31) gali ištuštinti prijungto išpurškimo įrenginio (A) rezervuarą (7) į vieną iš skysčio šaltinių (62) .

55. Skystų priemonių išpurškimo sistema (E) pagal bet kurį iš 50-54 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad antžeminės stotys turi modulinę konstrukciją, o modulių rinkinys, papildomai prie nusileidimo ir užpildymo modulių, turi bent:

- energijos modulį (54), skirtą aprūpinti energija kitus stoties modulius;
- antžeminės stoties valdymo modulį (60), kuris per ryšio modulį (50) palaiko

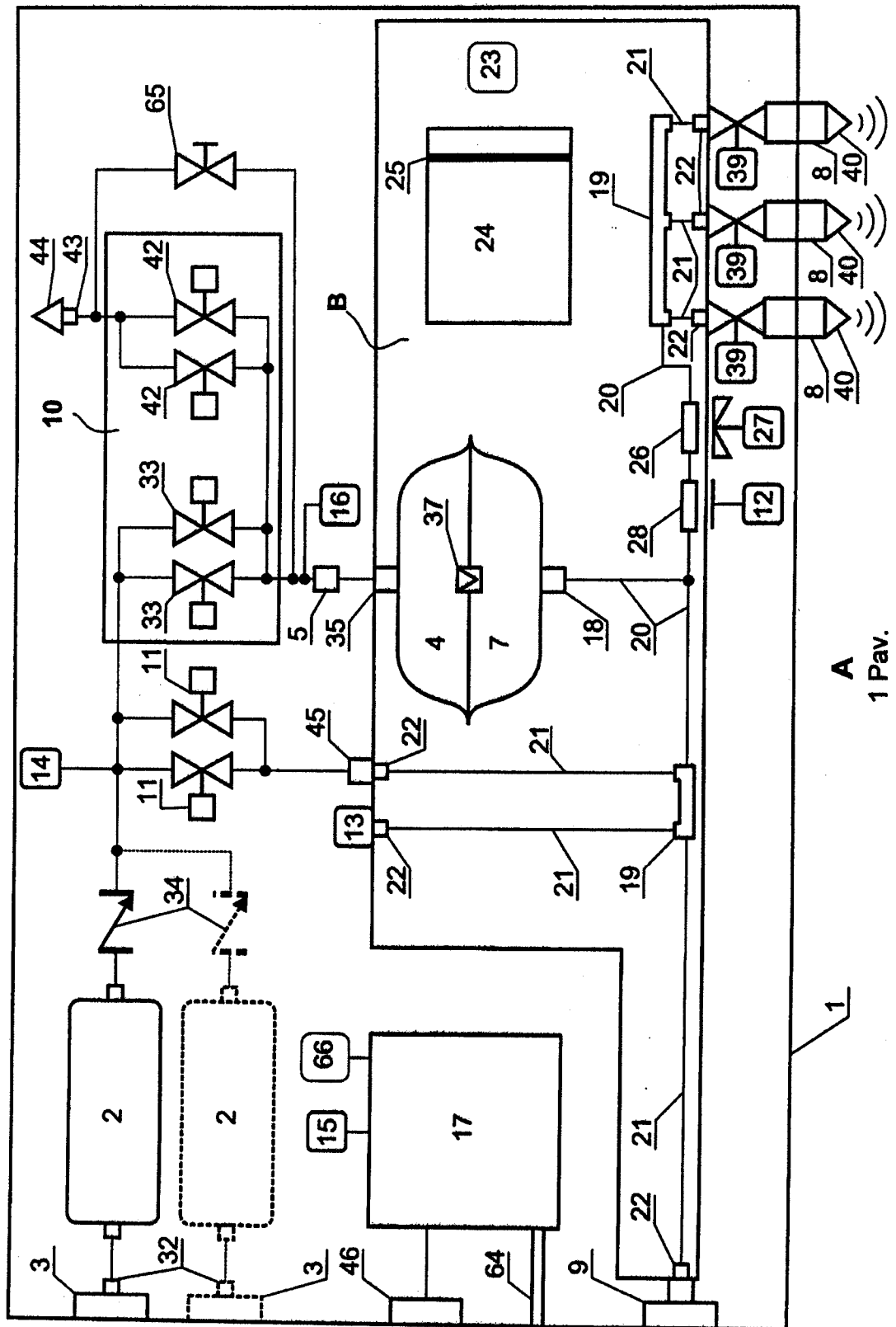
ryšį su valdymo stotimi (49) ir nepilotuojamais aparatais (29);

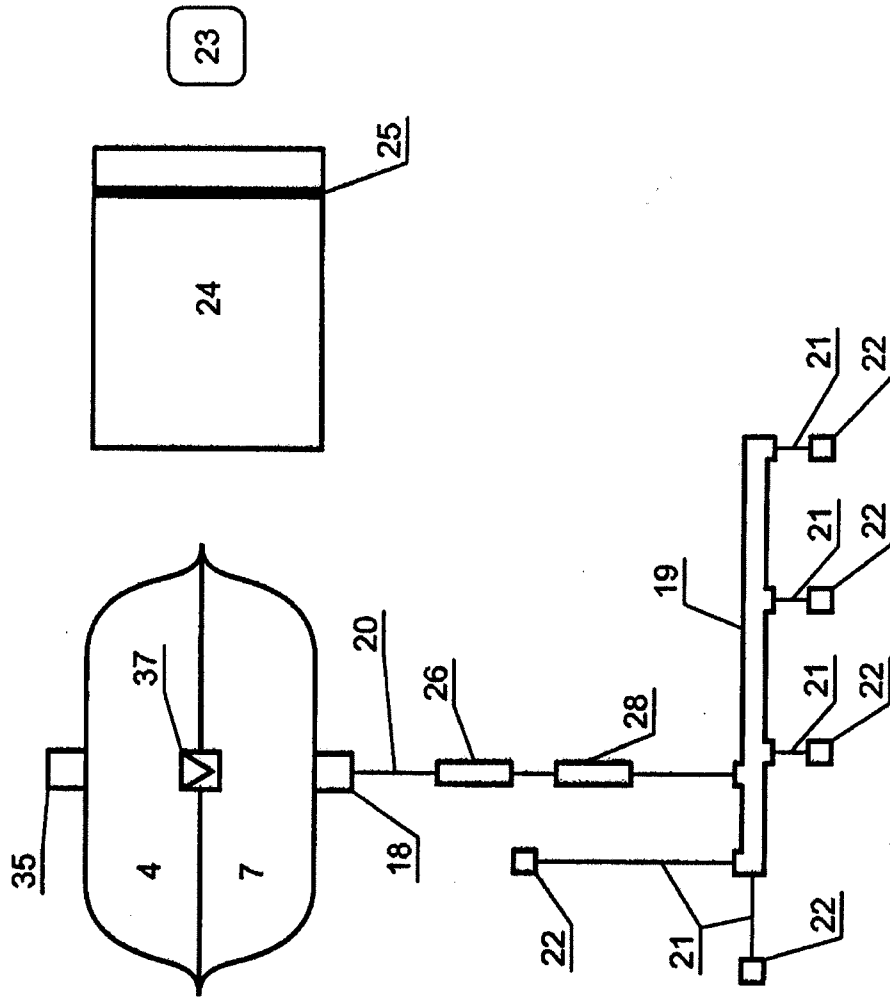
- išpurškimo įrenginių modulį (36), skirtą išpurškimo įrenginių (A) automatizuotam įmontavimui, demontavimui, pakeitimui nepilotuojamame (-uose) aparate (-uose) (29) ir išpurškimo įrenginių laikymui;

- važiuoklę (M) , ant kurios montuojami antžeminės stoties moduliai.

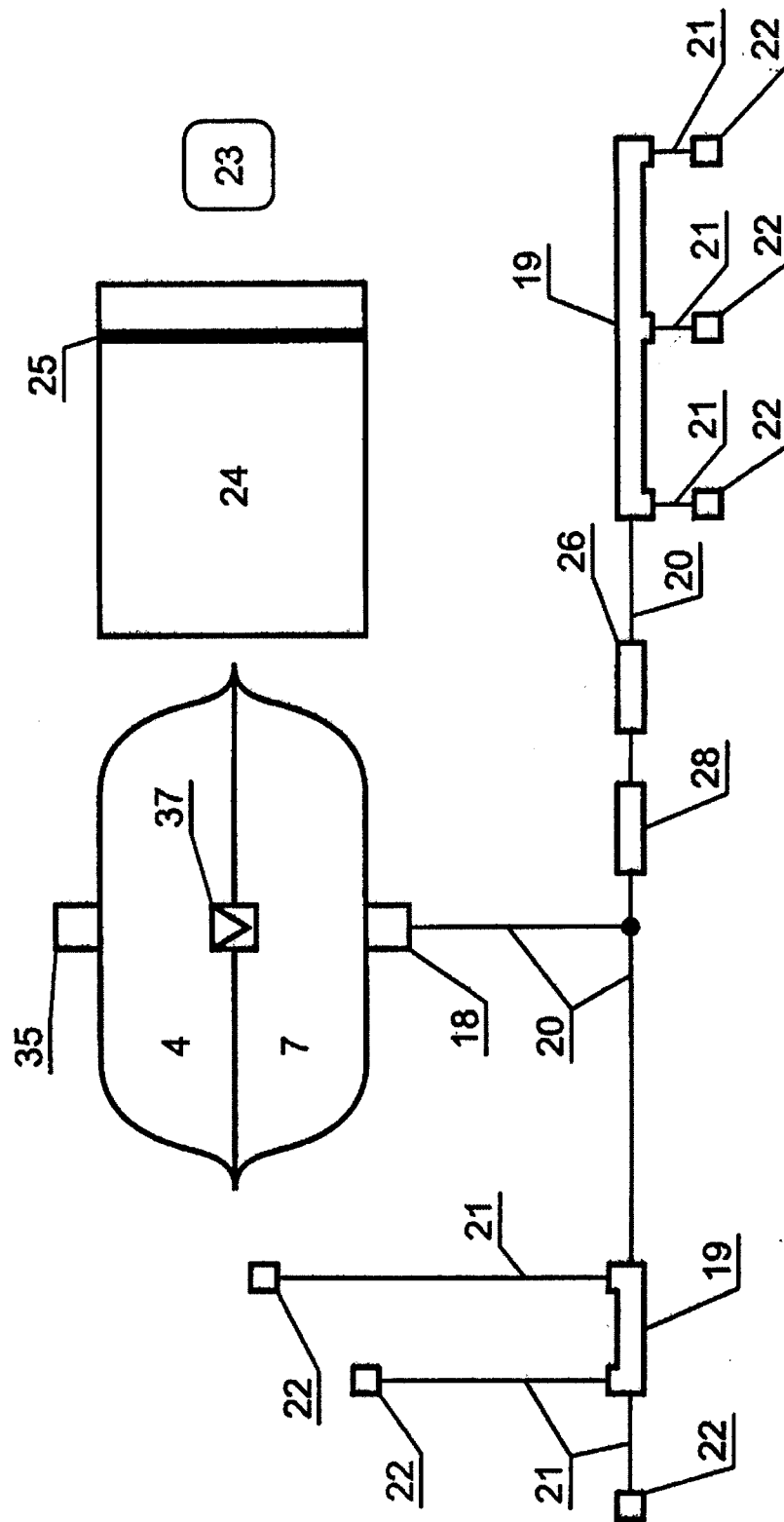
56. Skystų priemonių išpurškimo sistema (E) pagal bet kurį iš 50-55 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad papildomai apima avarinę aikštelę (63) neveikiančių nepilotuojamų aparatų (29) parkavimui, saugojimui ir aptarnavimui.

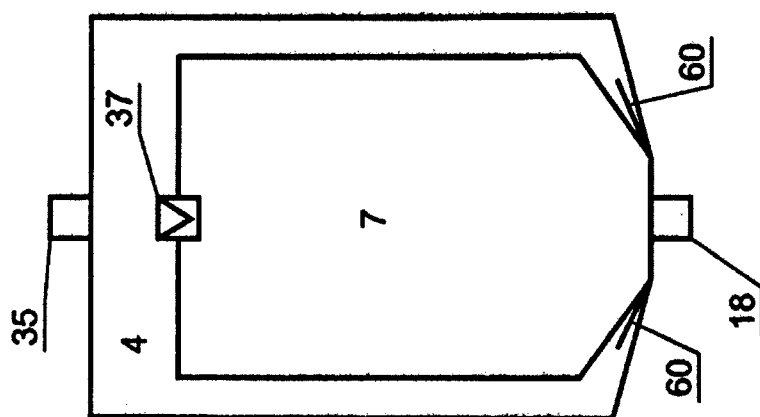
57. Skystų priemonių išpurškimo sistema (E) pagal bet kurį iš 50-57 punktų, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad nepilotuojamas aparatas (29) yra bepilotis orlaivis.





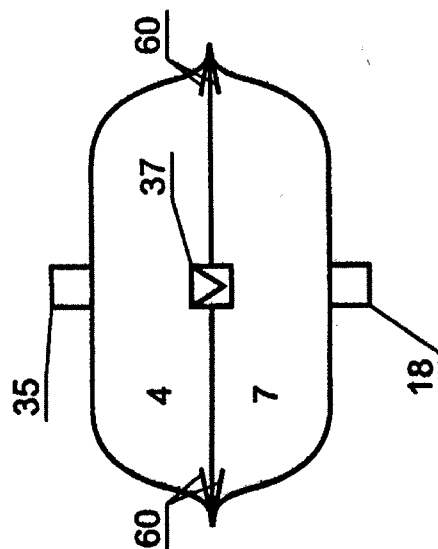
B
2a Pav.



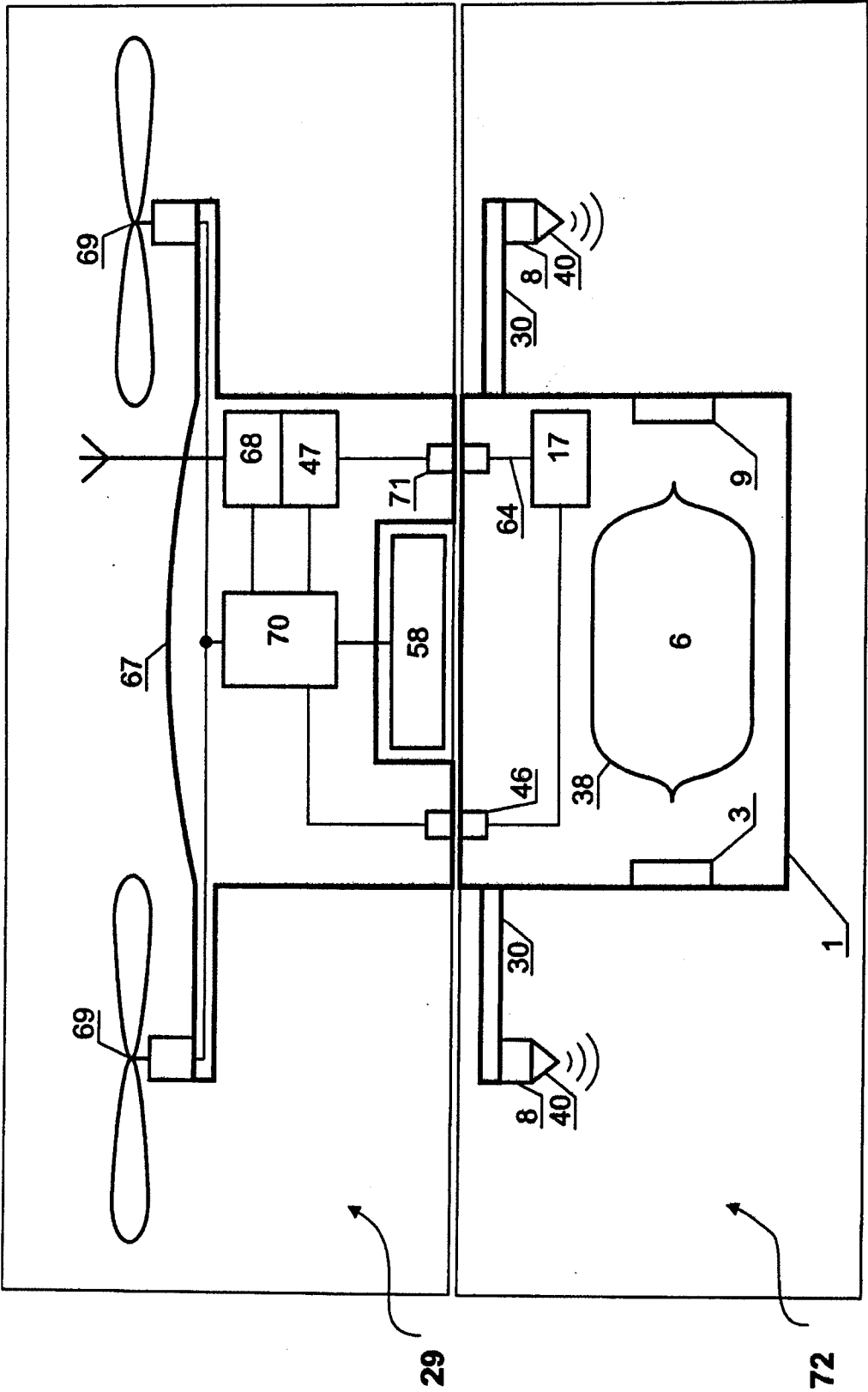


a)

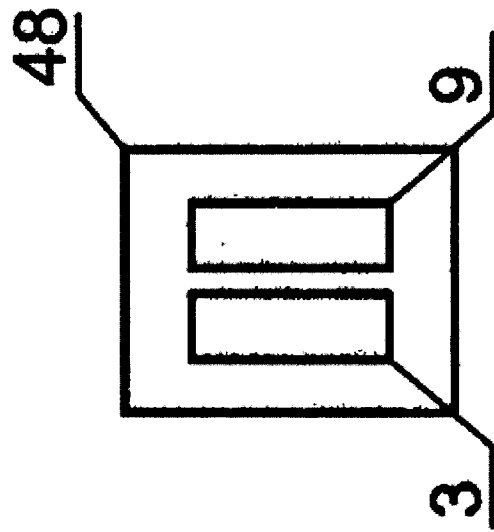
P
3 Pav.



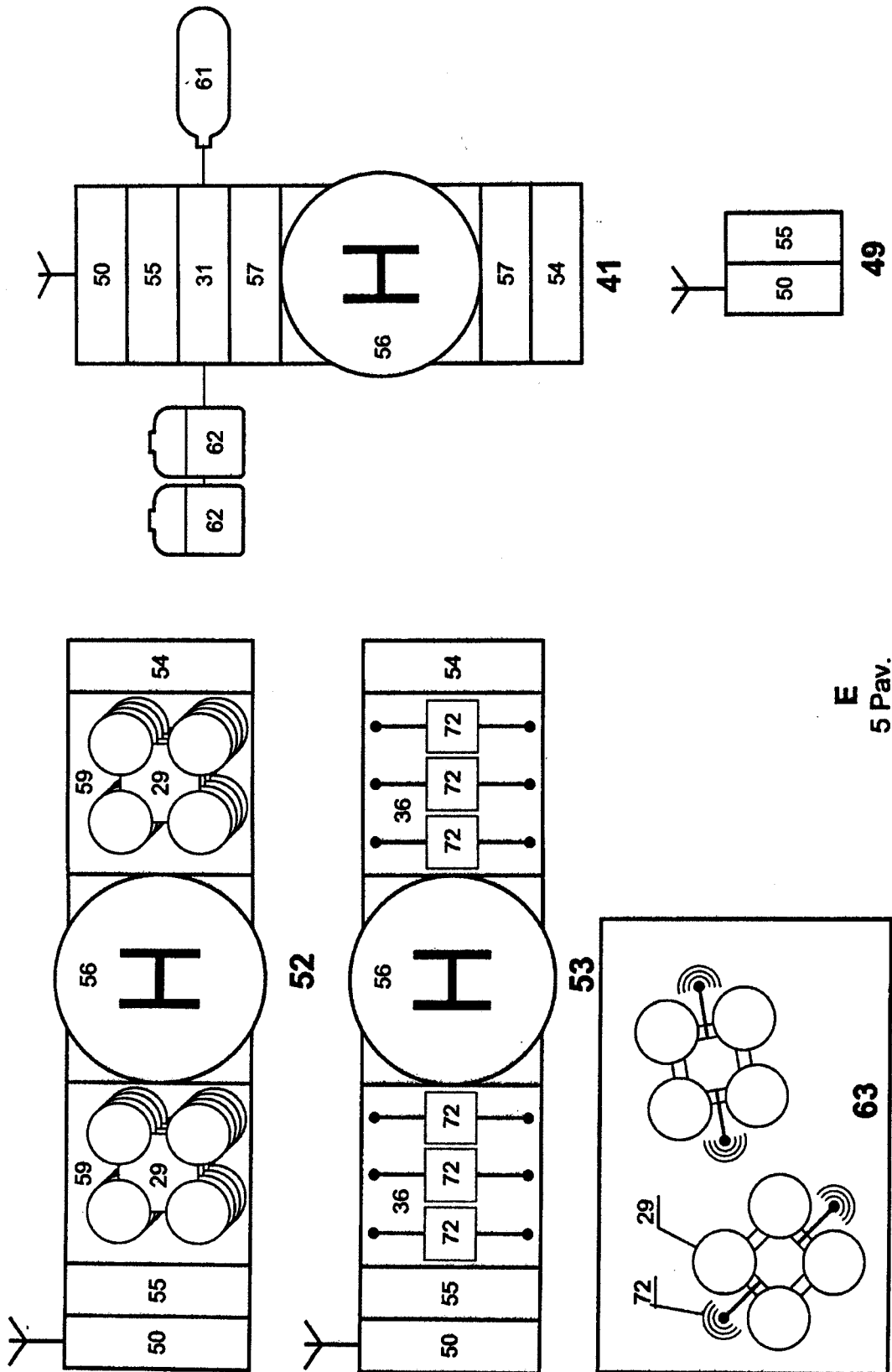
b)



4a Pav.



4b Pav.



E
5 Pav.