

(19)



(10) **LT 5679 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **5679**

(51) Int. Cl. (2006): **F23G 5/027**
F23G 7/00
F23B 80/00

(21) Paraiškos numeris: **2009 062**

(22) Paraiškos padavimo data: **2009 09 03**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2010 03 25**

(45) Patento paskelbimo data: **2010 08 25**

(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:

Virgaudas Leonas DIKINIS, LT
Vytautas KARLAVIČIUS, LT

(73) Patento savininkas:

UAB „Pe Sap-energy“, Geležinkelio g. 3-14a, LR-02100 Vilnius, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Vytautas KARLAVIČIUS, R. Jankausko g. 7-197, LT-04314 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Organinių medžiagų terminio perdirbimo būdas ir įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas terminiam organinių žmogaus veiklos atliekų perdirbimo į energijos nešiklius būdams ir įrenginiams. Šio išradimo uždavinys yra sukurti ekonomiškesnį, saugesnį ir ekologiškesnį organinių žaliavų terminio perdirbimo būdą ir įrenginį. Išradimo uždavinys įgyvendinamas tuo, kad organinių žaliavų terminio perdirbimo būde, apimančiame žaliavų padavimą ir apdirbimą termoreaktoriaus pirolizės kameroje ir degiųjų dujų ir gautų produktų išvedimą iš termoreaktoriaus, nauja yra tai, kad žaliavas iki jų apdirbimo pirolizės kameroje apdoroja pirokatalizės zonoje, kurią sudaro žaliavų priėmimo kamera, pirminio degiųjų dujų surinkimo kamera ir vamzdinis pirokatalizės blokas su priverstinio dujų padavimo įtaisais. Naujo organinių žaliavų terminio perdirbimo būdo įgyvendinimui naudojamas įrenginys, kuriame nauja yra tai, kad virš termoreaktoriaus pirolizės kameros yra pirokatalizės zona, kurią sudaro žaliavų priėmimo kamera, pirminio degiųjų dujų surinkimo kamera ir vamzdinis pirokatalizės blokas su priverstinio dujų padavimo įtaisais.

5 **Technikos sritis**

Išradimas priskiriamas terminiam organinių žmogaus veiklos atliekų perdirbimo į energijos nešiklius būdams ir įrenginiams.

Technikos lygis

10 Žinomas organinių medžiagų perdirbimo į dujinį ir skystąjį kūrą perdirbimo būdas ir įrenginys jam įgyvendinti (patentas RU 2265625). Pagal šį būdą perdirbamos organinės medžiagos paduodamos į termoreaktoriaus pirolizės kamerą per drėgmės šalinimo kamerą, kaitinamos be oro drėgmės šalinimo kameros kaitinimo zonoje ir po to pirolizės kameroje iki pirolizės produktų perėjimo į dujų ir garų pavidalą, kurie toliau
15 kondensuojami į skystą kūrą. Įrenginys turi pakrovimo ir dozavimo įtaisą, drėgmės šalinimo kamerą, pirolizės kamerą, dujų ir garų pavidalo produktų valymo ir kondensavimo įtaisus.

Minėtas organinių medžiagų terminio perdirbimo būdas grindžiamas sauso distiliavimo principu, kuris yra pertraukiamas procesas. Be to, perdirbamos medžiagos
20 turi būti išdžiovinotos, sudėtingas dujų išvalymas nuo mineralinių medžiagų.

Iš patento RU 2182684 žinomas organinių žaliavų terminio perdirbimo būdas ir įrenginys. Šis būdas apima žaliavų padavimą į pirolizės reaktorių per šliuzo kamerą, turi dujų ir garų atskyrimo sistemą, apimančią paeiliui išdėstytus cikloną, katalitinį
25 antgalį, kondensatorių, masės apsikeitimo koloną, išcentrinį aktyvųjį cikloną, išcentrinį ventiliatorių ir reguliatorių.

Patente aprašyta dujų ir garų atskyrimo sistema yra gana sudėtinga, taip pat sudėtingas dujų ir garo pašalinimas, sunkiai pašalinamas susidaręs koksas. Šio organinių žaliavų terminio perdirbimo būdo svarbiausi trūkumai yra tai, kad oras imamas iš aplinkos, gaunami kenksmingi žmogaus sveikatai junginiai ir gaunamas
30 pusiau koksas, kuris tinka tik kurui, nes neišvalomas.

Šiuo metu pasaulyje daug firmų kuria technologijas, skirtas gauti alternatyvius degalus iš organinių atliekų. Tokių technologijų realizavimo pavyzdžiais gali būti

„Torrax“ metodas, sukurtas JAV kompanijų „Andco“ ir „Carborundum“, „Purox“ metodas sukurtas JAV kompanijų „Union Carbide“, atliekų pirolizę vertikaliuose šachtiniuose reaktoriuose su skystu šlakų šalinimu tyrė amerikiečių mokslinė kompanija „Urban Research“ ir japonų firma „Nippon Stell“ bei su kietų šlakų šalinimu
5 sukurtų JAV procese „Battelle-Northwest“.

Švedijos firma „Motala Verkstad“ sukūrė ir išskaidė technologiją „Pyrogos“, skirtą panaudoti organinio atliekų mišinio su smulkia anglimi labai karštą pirolizę (iki +1500°C). JAV firma „Mor Santo Enviro - Chemical“ sukūrė technologiją „Longard“ su besisukančiu reaktoriumi. Analogišką reaktorių naudoja firma „Deveo Managemant“.

10 Sukurtas dviejų pakopų pirolizės procesas „Gold shofe“ kuro dujoms gauti. Korporacijos „Occidental Petroleum Corporation“ mokslinis padalinys „Occidental Research“ sukūrė ir įdiegė technologiją „Occidental Flash Pirolisis“ skysto kuro boileriams gaminti. Japonijoje kompanija „Ehora“ sukūrė procesą „Pyrox Process“, įgalinantį gauti gana švarias aukšto kalingumo dujas.

15 Pasaulyje žinomos ir kitos technologijos, kurios dirba pirolizės metodu : „Kemp Connerter“, „Lanz Connerter“, „Warren Spring Laboratory“, „Pyrotex“, „Hercules“ ir kitos. Tačiau mūsų aukščiau išvardintų firmų technologijos ir reaktorių konstrukciniai sprendimai nesuteikia galimybės valdyti daugiakomponentinių atliekų su dideliu molekulinio svorio diapazonu pirolizės procesą. Be to, jie neužtikrina reikalingo
20 destrukcijos gylio, tai yra būtina sąlyga, jeigu norime gauti stabilų kurą su klampumu, palyginus su vidutiniškai lengvu kuru (dyzelinu ir benzinais).

Mūsų siūloma technologija: originalus reaktorius užtikrina stabilų kuro – dujinio ir skysto - gavimą, o panaudotos technologinio proceso valdymo algoritmas bei laipsninės pirokatalizės ir daugiakonturinės pirolizės bendras panaudojimas įgalina
25 perdirbti žmogaus veiklos atliekas ir gamtinių organinių frakcijų turinčias žaliavas: nuo žaliosios masės sapropelio, rudosios anglies, akmenų anglies dulkių, mėlų, šiaudų, medienos atliekų, kietų ir skystų atliekų ir t.t. Tai yra mūsų siūloma technologija įgalina utilizuoti atliekas dideliame pradinės molekulinės masės diapazone ir išeigoje gauti kurą su molekuline mase apie 160.

Išradimo esmė

Išradimo uždavinys yra sukurti ekonomiškesnį, saugesnį ir ekologiškesnį organinių žaliavų terminio perdirbimo būdą ir įrenginį.

5 Išradimo uždavinys įgyvendinamas tuo, kad organinių žaliavų terminio perdirbimo būde, apimančiame žaliavų padavimą ir apdirbimą termoreaktoriaus pirolizės kameroje ir degiųjų dujų ir gautų produktų išvedimą iš termoreaktoriaus, nauja tai, kad žaliavas iki jų apdirbimo pirolizės kameroje apdoroja pirokatalizės zonoje, kurią sudaro žaliavų priėmimo kamera, pirminio degiųjų dujų surinkimo kamera ir vamzdinis pirokatalizės blokas su priverstinio dujų padavimo įtaisu.

10 Žaliavų priėmimo kameroje žaliavas veikia degiosiomis dujomis. Degiųjų dujų temperatūra yra apie 50 °C, esant apie 0,05 MPa slėgiui. Temperatūra pirokatalizės zonoje yra nuo 50 °C iki 300 °C. Temperatūros režimas pirolizės kameroje yra nuo 350 °C iki 450 °C. Slėgį termoreaktoriuje palaiko apie 0,05 MPa.

15 Išradimo uždavinys įgyvendinamas ir tuo, kad organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginyje, turinčiame žaliavų padavimo mechanizmą ir termoreaktoriaus pirolizės kamerą, nauja yra tai, kad virš termoreaktoriaus pirolizės kameros yra pirokatalizės zona, kurią sudaro žaliavų priėmimo kamera, pirminio degiųjų dujų surinkimo kamera ir vamzdinis pirokatalizės blokas su priverstinio dujų padavimo įtaisu.

20 Be to, padavimo mechanizmą sudaro dozuojančias sraigtas, esantis žaliavų priėmimo kameroje, kurios korpuso sienelėse yra priverstinio degiųjų dujų padavimo į dozuojančio sraigto zoną angos, sraigto žingsnis pritaikytas reguliuoti žaliavos padavimo kiekį ir greitį iki pirminio degiųjų dujų surinkimo kameros ir vamzdinio pirokatalizės bloko su priverstinio dujų padavimo įtaisu. Žaliavų priėmimo kameroje
25 yra produktų skirstytuvas su dvigubomis mentėmis, esančiomis nevienodame aukštyje. Pirolizės kameroje yra turbulentinė zona, kuri yra žemiau vamzdinio pirokatalizės bloko su priverstinio dujų padavimo įtaisu ir virš turbulentinės zonos ekrano, kurį sudaro perforuota konstrukcija, į kurios skylutes įstatyti vamzdeliai
30 sukurius sudarančioms degiosioms dujoms pūsti, o po turbulentinės zonos ekranu yra skystų reaktoriaus veiklos produktų kaupiklis, kuris turi dujinį aktyvatorių, kurį sudaro perforuotas vamzdis su skirtingo diametro skylutėmis ir skystų medžiagų nuvedimo vamzdis su automatinio reguliuojamo spaudimo vožtuvu.

Trumpas brėžinių aprašymas

Išradimas paaiškinamas brėžiniais. Fig. 1 pavaizduotas organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginio įgyvendinimo variantas. Fig. 2 – vamzdinio pirolizės bloko elementas. Fig. 3 – turbulentinės pirolizės zonos ekrano fragmentas.

Išradimo įgyvendinimo aprašymas

Organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginį sudaro priėmimo dozatorius 1, žaliavų priėmimo kamera 2 su padavimo mechanizmo dozuojančiu sraigtu 3 ir priverstinio degiųjų dujų padavimo į dozuojančio sraigto zoną angos 4 jos korpuso sienelėse, pirminio degiųjų dujų surinkimo kamera 5 su apdirbamos žaliavos skirstytuvu 6 su dvigubomis mentėmis 7 ir 8, esančiomis nevienodame aukštyje, ir degiųjų dujų išvedimo ventiliatoriumi, vamzdinis pirokatalizės blokas 9, turbulentinės pirolizės zona 10, turbulentinės zonos ekranas 11, skystų reaktoriaus veiklos produktų kaupiklis 12 ir skystų produktų nuvedimo vamzdis.

Termoreaktoriuje yra pirokatalizės zona, kurią sudaro žaliavų priėmimo kamera, sraigtinis žaliavos padavimo mechanizmas 3, pirminio degių dujų surinkimo kamera 5 ir vamzdinis pirokatalizės blokas 9. Vamzdinį pirokatalizės bloką 9 sudaro metaliniai 2-4 mm strypai 14, pritvirtinti prie žiedų 15. Tarp vamzdžių išvedžioti dujų tiekimo sistemos vamzdeliai 16 degiųjų dujų padavimui išlyginti. Tarp žiedų 15 su strypais 14 įstatyti kūginiai pirolizės stabilizatoriai 17.

Turbulentinės zonos ekraną 11 sudaro perforuota konstrukcija 18, į kurios skylutes įstatyti vamzdeliai, pro kuriuos pučiamos degios dujos.

Skystų reaktoriaus veiklos produktų kaupiklis 12 turi dujinį aktyvatorių 19, kurį sudaro perforuotas vamzdis su skirtingo diametro skylutėmis ir skystų medžiagų nuvedimo vamzdis 20 su automatiniu reguliuojamo spaudimo vožtuvu.

Organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginys yra aprūpintas automatizuota apsaugine davikline vožtuvų sistema (brėžinyje neparodyta).

Organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginys veikia tokiu būdu.

Žmogaus veiklos produktai, pavyzdžiui, sapropelis, durpės, kanalizacijos dumblas, susmulkinta rudoji anglis paduodami kartu su išmaišytu katalizatoriumi į dozatorių 1. Tuo pat metu per priverstinio degiųjų dujų padavimo į dozuojančio sraigto

3 zoną angas 4 paduodamos degiosios dujos, kurių temperatūra yra apie 50 °C, esant slėgiui apie 0,05 MPa. Dozuojančio sraigto 3 gale gaunamos granulės, kadangi priėmimo kameroje 2 esant 50 °C temperatūrai vyksta savaiminė apdirbamos žaliavos granuliacija. Degių dujų surinkimo kameroje 5 skirstytuvas 6 aukštesniame aukštyje
5 esančiomis mentėmis 8 jau iš dalies apdirbtą žaliavą paskirsto virš vamzdinės pirokatalizės bloko 9, o žemesniame aukštyje esančiomis mentėmis 7 šią žaliavą skirsto ir prispaudžia.

Pirokatalizės procesas vyksta toliau, vamzdžiais žaliava slenka žemyn visą laiką apsupta dujų aplinka, temperatūros režimas apie 150 °C ÷ 170 °C. Kad žaliava
10 neslinkų greitai yra reguliuojama kūginiais pirokatalizės stabilizatoriais 17. Išsiskyrusi skystoji frakcija papuola į turbulentinę zoną 10.

Iš turbulentinės zonos ekrano paduodamos degiosios dujos nuo 250 °C iki 300 °C, kurios sukuria turbulentinę zoną, kurioje baigiamas žaliavos perdirbimas į dujas ir skystą frakciją. Čia vykdoma pirolizė.

15 Į skystų reaktoriaus veiklos produktų kaupiklį 12 krenta skysti reaktoriaus veiklos produktai, kurių geresniam išmaišymui ir frakcijų atskyrimui naudojamas dujinis aktyvatorius 19. Skystoji fazė, kuri išeina per nuvedimo vamzdį 20 gali būti išskaidyta į dyzelinį kurą, krosnių kurą ir mazutą. Mineralinės proceso atliekos tinka asfalto dangos gamybai.

20 Degiosios dujos, išvedamos per ventiliatorių, kad slėgis reaktoriuje neviršytų 0,05 MPa. Degių dujų sudėtis priklauso nuo perdirbamų organinių medžiagų. Technologiniam procesui sunaudojama iki 5 procentų gaunamų degių dujų, likusios dujos panaudojamos kitiems tikslams, pavyzdžiui, perdirbamos į dyzeliną, krosnių kurą, benzina.

25 Pabrėžtina, kad technologiniame procese nėra naudojama atvira ugnis ir elektrinis pašildymas. Nevyksta joks dujų išmetimas į aplinką. Nusistovėjusiam technologiniam procesui elektros energija, vanduo ir dujos iš šalies nenaudojamos.

Pramoninis pritaikomumas

30 Reaktorius yra universalus įrenginys, kuriuo galima perdirbti kietas ir skystas buitines atliekas, maisto pramonės atliekas, taip pat visos mineralinės medžiagos,

kuriose yra organinė dalis, perdirbamos į degias dujas ir skystą frakciją. Galima suardyti net nuodų žiedinius ciklus. Reaktoriaus pritaikymo sritis labai plati.

Reaktorius sąlyginai sudarytas iš dviejų dalių: pirokatalizės ir pirolizės zonų. Reaktoriuje yra palaikomas tik 0,05 MPa slėgis ir palyginant švelnus temperatūrinis
5 režimas nuo + 50 °C iki + 450 °C, ir tai leidžia gauti apie 90 % išeigą iš organinės dalies. Procesas yra nepertraukiamas, kaip paduodant žaliavą, taip ją pašalinant. Visi valdymo procesai yra automatizuoti.

Paleistas reaktorius yra visiškai autonominis, nereikia papildomo vandens, dujų, nenaudojama nei atvira ugnis, nei elektrinis pašildymas. Negalimas išmetimas į
10 aplinką kenksmingų atliekų. Reaktoriaus išorinės sienos yra padengiamos izoliacine medžiaga.

Mūsų patentuojamas išradimas užtikrina, kad pagal mūsų technologiją perdirbant kaip žaliavą durpes, rudąsias anglis, degiuosius skalūnus, kokso anglies dulkes bei kitas medžiagas, kuriose yra organinių frakcijų, galima pasiekti didelį
15 proceso efektyvumą, t.y., iš esmės maksimizuoti energijos nešiklius iš organinės frakcijos, pasiekiant iki 90 % lygį.

Technologijos efektyvumo ir našumo pagrindas yra:

1. Technologinio proceso nepertraukiamumas;
2. Efektyvus pirokatalizės ir pirolizės procesų sujungimas ir sėkmingas
20 suderinimas;
3. Efektyvūs originalios konstrukcijos filtrai;
4. Ž. Rankės vamzdelių panaudojimas dujoms šildyti arba šaldyti;
5. Originalus konstrukcijos įrenginys anglies dioksidui tranformuoti į metaną;
6. Naujo gamtinio universalus didelio efektyvumo katalizatoriaus panaudojimas;
- 25 7. Kaina. Mūsų siūloma technologinė perdirbimo įranga ir katalizatorius yra palyginti pigūs.

Patys įrengimai yra technologiškai patikimi, konstruktyviai paprasti ir nesudėtingai pagaminami.

Reaktorius priklauso indams, kurie atlaiko slėgį, nors mūsų atveju slėgis tik
30 0,05 MPa, ir kurie reikalauja registracijos. Medžiaga iš kurios gaminamas pats reaktorius ir jo vidaus įrengimai yra plienas 12×18H10T arba 10×17H13M2T pagal GOST 5632-72. 100 % kontrolė visų virinimo siūlių.

Autorių paskaičiuota, kad reaktorius dirba be pertraukos vienuolika mėnesių, vėliau vykdomas reglamentinis remontas apie 25-30 dienų.

5 Turbulentinėje zonoje nukreipdami dujų sroves paverčiame mineralines daleles, skystos frakcijos lašus susidurti, taip iššaukiame aukštą išsiskyrimą kinetinės energijos, kuri padeda labai greitai suskaidyti pirokatalizės nepaveiktas organinės medžiagos dalis ir mineralines daleles.

Reaktoriuje nėra, ir autoriai įsitikinę, nereikalingas medžiagų džiovinimas, kadangi kaip žinoma vandenyje yra H ir O, kurie veikiami katalizatoriaus padeda sukurti alkenus, kurie lengvai ciklinasi sukurdami aromatinius angliavandenilius.

10 Reaktorius, palyginus su panašiais, yra gana pigus ir nesudėtingas įrenginys. Jame yra tik dvi besisukančios detalės: padavimo sraigtas ir žaliavos skirstytuvas.

Neįmanomas joks dujų išmetimas į atmosferą. Perdirbimo metu iki 5 % gaunamų degiųjų dujų grąžinama į technologinį procesą. Nusistovėjus technologiniam procesui vanduo, dujos, elektros energija iš šalies nereikalingos.

15 Gautų degių dujų kaloringumas yra didesnis 200-300 kcal/m³ negu mums žinomų analogų sukurtų gauti degioms dujoms.

Išradimo apibrėžtis

- 5 1. Organinių žaliavų terminio perdirbimo būdas, apimantis žaliavų padavimą ir apdirbimą termoreaktoriaus pirolizės kameroje, degiųjų dujų ir gautų produktų išvedimą iš termoreaktoriaus, besiskiriantis tuo, kad žaliavas iki jų apdirbimo pirolizės kameroje apdoroja pirokatalizės zonoje, kurią sudaro žaliavų priėmimo kamera, pirminio degiųjų dujų surinkimo kamera ir vamzdinis pirokatalizės blokas su
10 priverstinio dujų padavimo įtaisu.
2. Organinių žaliavų terminio perdirbimo būdas pagal 1 punktą, besiskiriantis tuo, kad žaliavų priėmimo kameroje žaliavas veikia degiosiomis dujomis, kurių temperatūra yra apie 50 °C, esant apie 0,05 MPa slėgiui.
15
3. Organinių žaliavų terminio perdirbimo būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, besiskiriantis tuo, kad temperatūra pirokatalizės zonoje yra nuo 50 °C iki 300 °C.
4. Organinių žaliavų terminio perdirbimo būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą,
20 besiskiriantis tuo, kad temperatūros režimas pirolizės kameroje yra nuo 350 °C iki 450 °C.
5. Organinių žaliavų terminio perdirbimo būdas pagal bet kurį ankstesnį punktą, besiskiriantis tuo, kad slėgį termoreaktoriuje palaiko apie 0,05 MPa.
25
6. Organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginys, turintis žaliavų padavimo mechanizmą ir termoreaktoriaus pirolizės kamerą, besiskiriantis tuo, kad virš termoreaktoriaus pirolizės kameros yra pirokatalizės zona, kurią sudaro žaliavų priėmimo kamera (2), pirminio degiųjų dujų surinkimo kamera (5) ir vamzdinis
30 pirokatalizės blokas (9) su priverstinio dujų padavimo įtaisu.

7. Organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginys pagal 6 punktą, besiskiriantis tuo, kad padavimo mechanizmą sudaro dozuojančias sraigtas (3), esantis žaliavų priėmimo kameroje (2), kurios korpuso sienelėse yra priverstinio degių dujų padavimo į dozuojančio sraigto zoną angos (4), sraigto (3) žingsnis
5 pritaikytas reguliuoti žaliavos padavimo kiekį ir greitį iki pirminio degių dujų surinkimo kameros (5) ir vamzdinio pirokatalizės bloko (9) su priverstinio dujų padavimo įtaisu.

8. Organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginys pagal 6 arba 7 punktą,
10 besiskiriantis tuo, kad žaliavų priėmimo kameroje (2) yra produktų skirstytuvas (6) su dvigubomis mentėmis (7, 8), esančiomis nevienodame aukštyje.

9. Organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginys pagal bet kurį ankstesnį punktą, besiskiriantis tuo, kad pirolizės kameroje yra turbulentinė zona (10), kuri
15 yra žemiau vamzdinio pirokatalizės bloko (9) su priverstinio dujų padavimo įtaisu ir virš turbulentinės zonos ekrano (11), kurį sudaro perforuota konstrukcija (18), į kurios skylutes įstatyti vamzdeliai sukurius sudarančioms degiosioms dujoms pūsti, o po turbulentinės zonos ekranu (11) yra skystų reaktoriaus veiklos produktų kaupiklis (12).

20 10. Organinių žaliavų terminio perdirbimo įrenginys pagal 9 punktą, besiskiriantis tuo, kad skystų reaktoriaus veiklos produktų kaupiklis (12) turi dujinį aktyvatorių (19), kurį sudaro perforuotas vamzdis su skirtingo diametro skylutėmis ir skystų medžiagų nuvedimo vamzdis (20) su automatiniu reguliuojamo spaudimo vožtuvu.

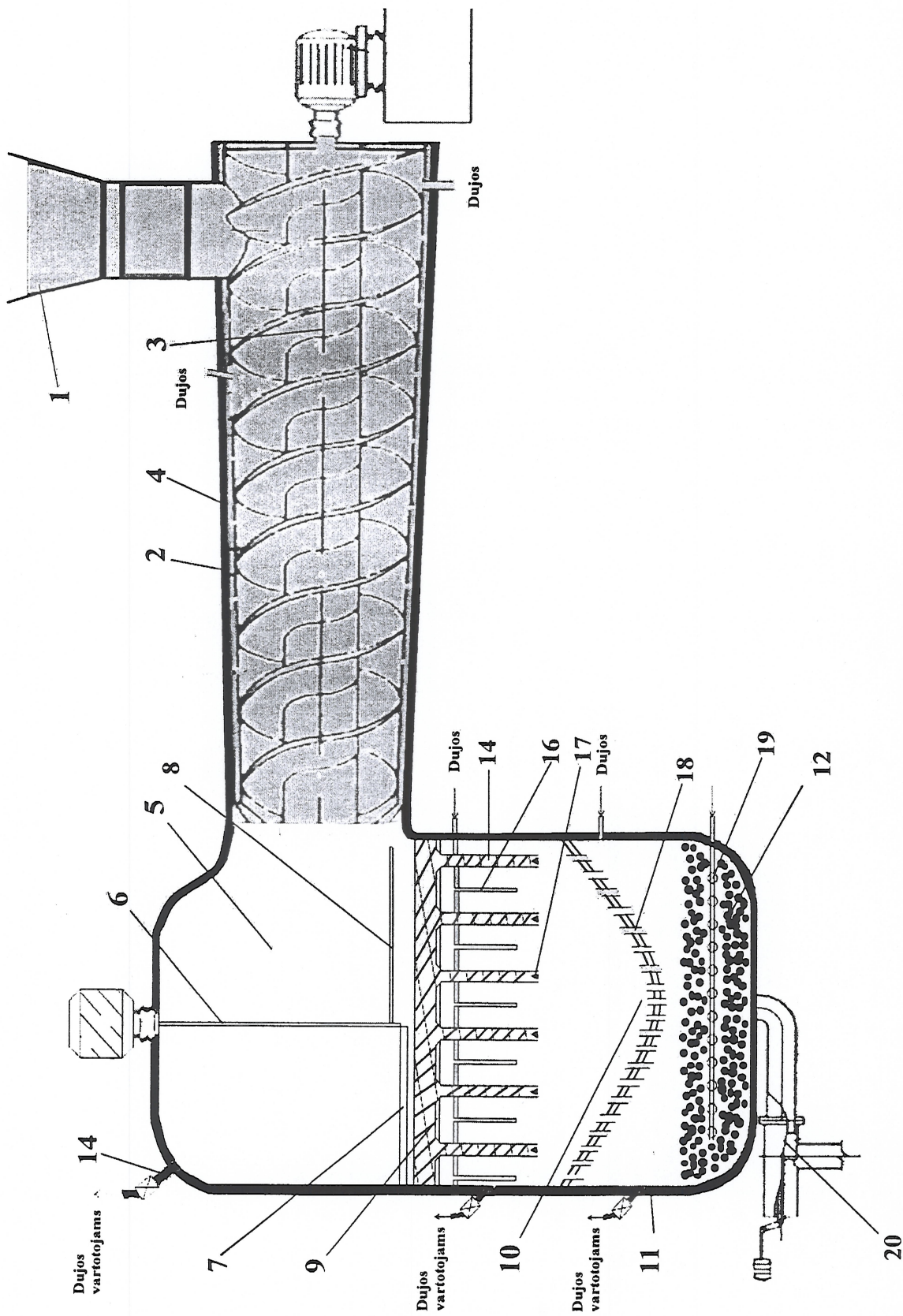


Fig. 1

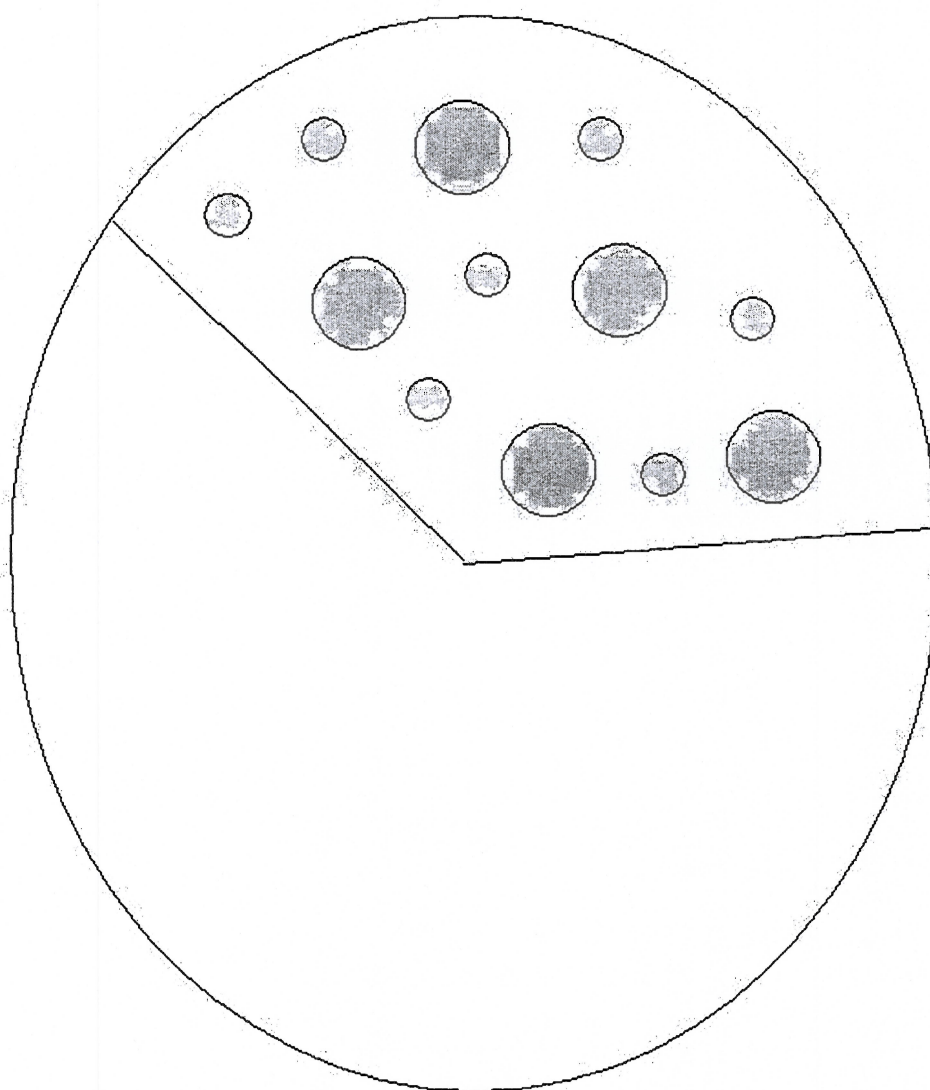


Fig. 2

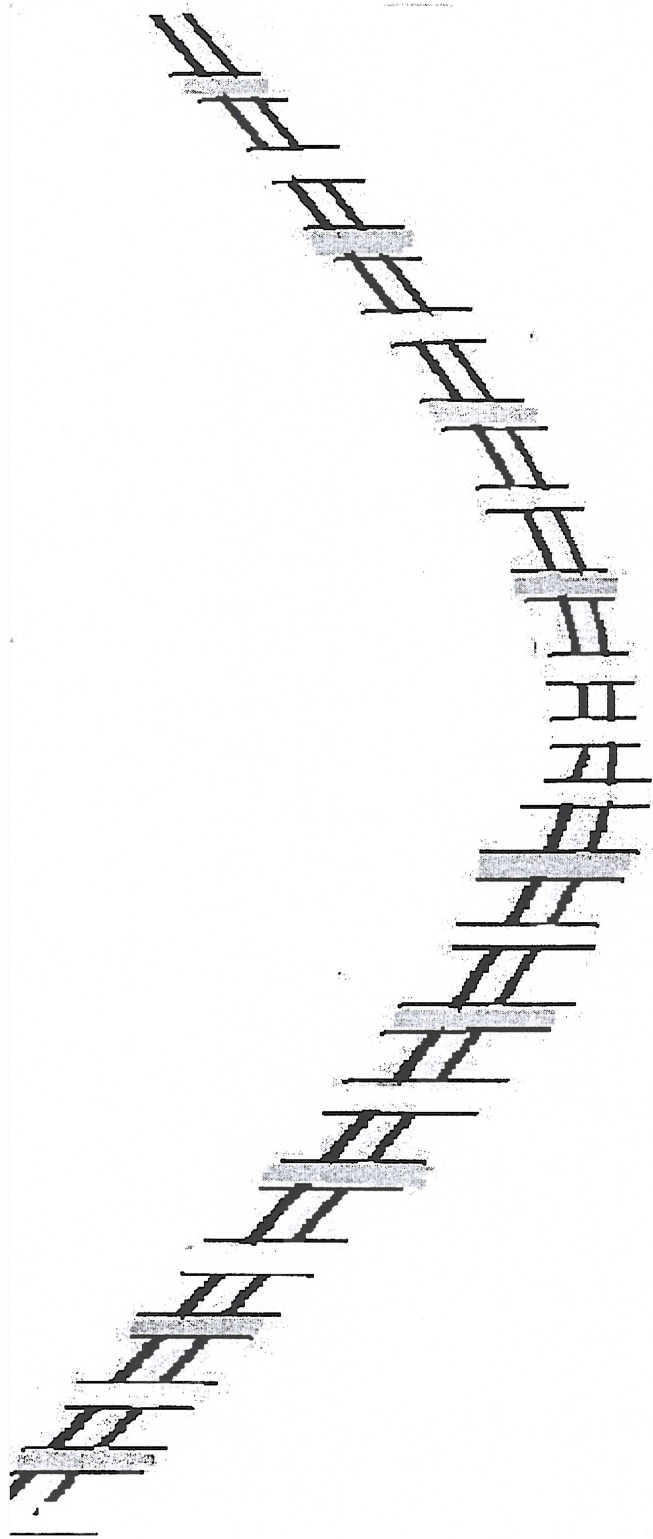


Fig. 3