

(19)



(10) **LT 5614 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5614** (51) Int. Cl. (2006): **B01J 2/00**
B01J 2/12

(21) Paraiškos numeris: **2009 039**

(22) Paraiškos padavimo data: **2009 06 17**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2009 09 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2009 12 28**

(62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: **PCT/RU2008/000175**

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: **2008 03 25**

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: **2009 06 17**

(30) Prioritetas: **2007111835, 2007 03 30, RU**

(72) Išradėjas:

Aleksei Vladimirovich SOLDATOV, RU
Yury Andreevich SERGEEV, RU
Dmitry Alekseevich ERMOLAEV, RU
Nikolai Valentinovich CHEBLAKOV, RU
Yury Aleksandrovich GOLOVIN, RU
Yury Ivanovich MIKHAYLOV, RU
Aleksandr Alekseevich PROKOPYEV, RU
Oleg Nikolaevich KOSTIN, RU
Nikolai Mikhailovich KUZNETSOV, RU
Igor Veniaminovich ESIN, RU

(73) Patent savininkas:

RESEARCH & DESIGN INSTITUTE OF UREA AND ORGANIC SYNTHESIS
PRODUCTS, OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHESTVO (OAO NIIC), ul.
Griboedova, 31, Dzerzhinsk, Nizhegorodskaya obl., 606008, RU

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Tatjana STERLINA, UAB „Intels”, Naugarduko g. 32/2, LT-03225 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Būdas granuliuotam produktui gauti ir būgninis granuliatorius

(57) Referatas:

Išradimas priklauso būdams ir įrenginiams, kurie skirti granulių formos kietoms medžiagoms gauti, ir gali būti panaudotas būtent technologiniuose procesuose mineralinėms trąšoms gaminti. Granulių gavimo būdas vyksta tirpalo, lydalo arba suspensijos dispergavimo būdu į birios medžiagos uždangą judančio oro aplinkoje besisukančiame būgne su vidinėmis mentėmis. Orą paduoda priešsrove granulių judėjimo kryptimi išilgai būgno ašies, o dispergavimo fazę įveda kaip fakelo formą, kurio skersinio pjūvio plotas sudaro 20 - 50 % nuo būgno skersinio pjūvio ploto, be to, fakelo skersinio pjūvio didžiausias linijinis matmuo apytiksliai lygus apskritimo, suformuojamo būgno skersiniame pjūvyje laisvais menčių galais, diametrui. Skersinis fakelo pjūvis gali turėti ovalo, kurio didžioji ašis lygi apskritimo, suformuojamo laisvais menčių galais, diametrui, formą. Būgninis granulatorius susideda iš purkštuko, kurio išeinamoji anga turi formą, užtikrinančią būtino skerspjūvio fakelo susidarymą, oro įvedimo atvamzdis patalpintas iškrovimo kameroje, o oro išvedimo atvamzdis yra patalpintas pakrovimo kameroje. Techninis rezultatas - gatavo produkto drėgmės sumažinimas ir granuliavimo proceso suintensyvinimas.

Technikos sritis

Išradimas priklauso būdams ir įrenginiams, kurie skirti granulių formos kietoms medžiagoms gauti, ir gali būti panaudotas būtent technologiniuose procesuose mineralinėms trąšoms gaminti.

Technikos lygis

Žinomi būdai granuliuotam produktui gauti ir būgniniai granulatoriai jiems įgyvendinti.

Žinomas būdas granuliuotam produktui gauti iš tirpalo arba suspensijos juos disperguojant ant sausos medžiagos uždangos besisukančio būgno tūryje tiesioje srovėje su šilumos nešėju, be to, šilumos nešėją paduoda dviem lygiagrečiais srautais, periferinį srautą tiekia tokios temperatūros, kuri yra žemesnė už medžiagos suminkštinimo temperatūrą, ir tokiu greičiu, kuris yra mažesnis už granuliuotų dalelių nunešimo greitį, o centrinį srautą tiekia į suspensijos arba tirpalo išpurškimo fakelo zoną tokios temperatūros, kuri yra aukštesnė už medžiagos skaidymo temperatūrą ir 50 – 222 m/s greičiu (SU 561326, B 01 J2/12, 1977).

Artimiausias pasiūlytam yra būdas granuliuotam produktui gauti iš tirpalo jį disperguojant ant sausos medžiagos uždangos judančio oro aplinkoje besisukančio būgno su vidinėmis mentėmis tūryje, čia orą paduoda tiesiu srautu į granulių judėjimo kryptį išilgai būgno ašies, o dispergavimo fazę įveda fakelo pavidalu, kurio skersinio pjūvio plotas artimas 100% būgno skersinio pjūvio plotui, be to, fakelo skersinio pjūvio diametras apytikriai lygus apskritimo, suformuoto būgno skersiniame pjūvyje laisvais menčių galais, diametrui (RU 2153392, B 01 J 2/12, 2000).

Žinomas būgninis granulatorius, sudarytas iš galinčio suktis cilindrinio būgno su transportavimo antgaliu ant vidinio paviršiaus, purkštuvo ir pakrovimo vamzdžio (DE 1442605, B 01 J2/12, 1975).

Artimiausias pasiūlytam yra būgninis granulatorius, sudarytas iš pagrindinio būgno su transportavimo antgaliu, skirstomųjų menčių, kurios patalpintos ant vidinio paviršiaus keliomis eilėmis, formos, produkto pakrovimo kameros su oro įvedimo atvamzdžiu, iškrovimo kameros ir oro išvedimo atvamzdžio, purkštuvo ir patalpinto ant nejudamos pakrovimo kameros dalies pakrovimo vamzdžio (RU 2153392, B 01 J 2/12, 2002). Granulatorius taip pat turi papildomą išorinį būgną, atbulinį sraigą, patalpintą tarp būgnų ir besisukantį su jais, pagrindinis būgnas yra sukonstruotas su klasifikatoriumi, sutvirtintu su

abiem būgnais. Smulkios frakcijos grąžinimas yra atliekamas atbuliniu sraigtu ir pagrindinio būgno priėmimo langais.

Šis granulatorius ir jo įgyvendinimo būdas, kaip ir kiti aukščiau aprašytieji būdai ir granulatoriai, turi esminį trūkumą, kuris glūdi tame, kad oras, prisotintas oro garais, po sąveikos su tirpalo fakelu ir krintančių granulių uždanga, eidamas per vidinį būgną ir iškrovimo kamerą, kontaktuoja su gatavu produktu tiesios srovės režime, taip sukeliant pastarojo drėkinimą. Drėkinamas gatavas produktas savo ruožtu sukrenta.

Išradimo esmė

Techninė užduotis, sprendžiama siūlomu išradimu, – granuliuoto produkto gavimo būdo patobulinimas ir granulatoriaus šiam būdui realizuoti sukūrimas. Techninis rezultatas, gautas įgyvendinus šį išradimą, pasireiškia tuo, kad sumažėja gatavo produkto drėgnumas ir suintensyvinamas disperguoto tirpalo užnešimas ant uždangos iš krintančių granulių.

Tam, kad būtų pasiektas nurodytas rezultatas, siūlomas būdas granuliuotam produktui gauti iš tirpalo, lydalo arba suspensijos jų dispergavimo ant birios medžiagos uždangos judančio oro aplinkoje besisukančio būgno su vidinėmis mentėmis tūryje, besiskiriantis tuo, kad orą paduoda priešsrove į granulių judėjimo kryptį išilgai būgno ašies, o dispergavimo fazę įveda fakelo pavidalu, kurio skerspjuvio plotas sudaro 20 – 50 % nuo būgno skersinio pjūvio ploto, be to, fakelo skersinio pjūvio didžiausias linijinis matmuo apytikriai lygus diametrui apskritimo, suformuoto būgno skersiniame pjūvyje laisvais menčių galais. Tokiu būdu fakelo skersinis pjūvis gali turėti ovalo formą, kurio didžioji ašis lygi apskritimo, suformuoto laisvais menčių galais, diametrui.

Šiam būdui įgyvendinti ir nurodytam techniniam rezultatui gauti taip pat yra pasiūlytas būgninis granulatorius, susidedantis iš galinčio suktis būgno su transportavimo antgaliu, turinčiu menčių, kurios sumontuotos ant vidinio paviršiaus keliomis eilėmis, formą, produkto pakrovimo ir iškrovimo kameros, oro įvedimo ir išvedimo atvamzdžio, purkštuvo ir pakrovimo vamzdžio, sumontuoto ant pakrovimo kameros nejudamos dalies, besiskiriantis tuo, kad oro įvedimo atvamzdis yra patalpintas iškrovimo kameroje, oro išvedimo atvamzdis yra patalpintas pakrovimo kameroje, purkštuko išeinamoji anga turi formą, kuri užtikrina fakelo formavimąsi, kurio skersinio pjūvio plotas sudaro 20 - 50% nuo būgno skersinio pjūvio ploto, o fakelo skersinio pjūvio didžiausias linijinis matmuo apytikriai lygus apskritimo, suformuoto laisvais menčių galais, diametrui.

Purkštuko išeinamoji anga gali būti padaryta ovalo formos, užtikrinančios fakelo, kurio skersinio pjūvio plotas sudaro 20 - 50% nuo būgno skersinio pjūvio ploto, formavimąsi. Šiuo atveju fakelo ovalinio pjūvio didžioji ašis apytikriai lygi apskritimo, suformuoto laisvais

menčių galais, diametrai. Tam, kad būtų efektyvesnis fakelo sąveikavimas su krintančių granuliu uždanga didžioji ovalo ašis gali būti geriau išdėstyta horizontalioje plokštumoje arba horizonto atžvilgiu pasvirusi ne daugiau 60° .

Tokiame granuliatoriuje gaunamas produktas nėra daugiadispersinis ir gali pareikalausiti tolesnės klasifikacijos ne granuliatoriuje. Smulkioji frakcija, kuri atskiriama klasifikuojant, esant reikalui grąžinama į granuliatorių per pakrovimo vamzdį.

Būgninis granuliatorius taip pat gali turėti papildomą išorinį būgną, atbulinį sraigą, patalpintą tarp būgnų ir besisukantį su jais, be to, šiuo atveju vidinis būgnas turi klasifikatorių, sutvirtintą su abiem būgnais, ir priėmimo langus, kurie atlieka papildomo smulkios frakcijos grąžinimo įrenginio į vidinį būgną funkciją, skirtingai nuo pakrovimo vamzdžio. Iš išorės granuliatorius gali turėti vėsinimo apgaubą, padarytą tuščiaavidurio gaubto formos su vidinėmis pertvarėlėmis ir vėsinimo vandens padavimo ir nupylimo atvamzdžiais.

Būdo panaudojimas trąšų granuliavimui, kai sudaroma oro priešrovė produkto judėjimo išilgai būgno ašies atžvilgiu, derinyje su fakelu, kurio skersinio pjūvio plotas sudaro 20 - 50% nuo būgno skersinio pjūvio ploto, o didžiausias fakelo skersinio pjūvio linijinis matmuo apytikriai lygus apskritimo, formuojamo menčių laisvaisiais galais, diametrai, o taip pat pateikiamo įrenginio panaudojimas šiam būdui realizuoti leidžia gauti granuliuotą produktą, turintį pakankamai žemą temperatūrą ir drėgnumą, nedidinant energetinių sąnaudų oro transportavimui per aparatą, kai yra minimalus lašų ir dalelių su oru išnešimas iš tirpalo užnešimo zonos į oro valymo mazgą. Tuomet, dėl to, kad fakelo skersinio pjūvio didžiausias linijinis matmuo apytikriai lygus apskritimo, formuojamo laisvais menčių galais, diametrai, visas krintančių granuliu srautas savo judesyje parabolės kreive yra veikiamas fakelo purškiamu tirpalu, o tai užtikrina efektyvų disperguojamo tirpalo užnešimą ant krintančių granuliu uždangos, esant minimaliam pasipriešinimui oro praėjimui.

Trumpas brėžinių figūrų aprašymas

Fig. 1 schemiškai pavaizduotas būgninio granuliatoriaus išilginis pjūvis.

Fig. 2 pavaizduota srautų judėjimo būgninio granuliatoriaus, pavaizduoto fig. 1, skersiniame pjūvyje schema.

Fig. 3 pateikta srautų judėjimo schema minėto būgninio granuliatoriaus skersiniame pjūvyje.

Fig. 4 schemiškai pavaizduotas būgninio granuliatoriaus su papildomu išoriniu būgnu konstrukcijos variantas.

Fig. 5 schemiškai pavaizduotas būgninio granuliatoriaus su papildomu išoriniu būgnu ir vėsinančiu apgaubu variantas.

Išradimo įgyvendinimo variantai.

Būgninis granulatorius, pavaizduotas fig. 1, yra sudarytas iš būgno 1 su transportavimo antgaliu, turinčiu skirstytuvo menčių 2 formą, kurios patalpintos ant vidinio paviršiaus keliomis eilėmis, pakrovimo 3 ir iškrovimo 4 kamerų, kurios yra nejudrios besisukančio būgno atžvilgiu. Pakrovimo kamera turi pakrovimo vamzdį 5, oro išvedimo atvamzdį 6 ir mechaninį purkštuką 7, patalpintą pagal būgno ašį. Iškrovimo kamera turi oro įvedimo atvamzdį 8 ir gatavo produkto iškrovimo atvamzdį 9. Purkštukas 7 turi įprastą konstrukciją, o jo išeinamoji anga turi tokią formą, kuri užtikrina fakelo, kurio skersinio pjūvio plotas sudaro 20 - 50% nuo būgno skersinio pjūvio ploto, formavimąsi, pavyzdžiui, ovalo formą.

Būgninis granulatorius dirba taip. Biri medžiaga, apimant ir pakartotinį panaudojimą, paduodama per vamzdį 5, pritvirtintą nejudančioje pakrovimo kameroje 3, ir patenka į būgną 1, kuris numatytas su transportavimo antgaliu 2. Sukantis būgnui, antgalio 2 mentės kelia ir išmeta produktą paraboline trajektorija būgno skersiniame skerspjuvyje, taip formuodamos tankią ir tolygią uždangą iš krintančių produkto dalelių. Tuo pačiu metu į priekinę būgno 1 dalį ant iš krintančių dalelių susidariusios uždangos purkštuku 7 išpurškiamas granuliuojamos medžiagos tirpalas.

Disperguojamo tirpalo fakelo riba, dėl purkštuko 7, formuojasi tokiu būdu, kad fakelo skersinio pjūvio plotas sudarytų 20 - 50% nuo būgno skersinio pjūvio ploto, o didžiausias fakelo skersinio pjūvio linijinis matmuo būtų apytikriai lygus apskritimo, formuojamo laisvais menčių galais, diametrui (fig. 2).

Fig. 3 palyginimui yra pavaizduota srautų judėjimo schema būgninio granulatoriaus skersiniame skerspjuvyje pagal prototipą, kur disperguojamo skysčio fakelo riba formuojasi taip, kad visa krintančių granulių uždanga būtų vilgoma tolygiai.

Dalelių judėjimo eigoje fig.1 pavaizduotame būgno skersiniame pjūvyje ir išilgai jo ašies vyksta tirpalo sluoksniavimas ant dalelių, vandens garavimas ir granulių formavimas. Granulės priauginamos ir persikelia į priešingą būgno 1 galą, iš ten patenka į iškrovimo 4 kamerą ir kaip gatavas produktas per atvamzdį 9 pašalinamas iš aparato. Tuo pačiu metu per atvamzdį 8 paduodamas vėsinimo oras, kuris praeina per būgną 1 priešine srove karšto produkto judėjimo kryptimi ir toliau per pakrovimo kamerą 3 ir atvamzdį 6 patenka į valymo sistemą. Oras, praeidamas iškrovimo kamerą ir didžiąją būgno dalį, sušyla, nuimdamas šilumą nuo karšto produkto, tuo būdu oro drėgmės imlumas didėja. Tokios konstrukcijos panaudojimas leidžia kaip išeities medžiagą naudoti tiek lydalus, tiek ir vandens tirpalus arba granuliuotą medžiagų suspensijas, nes paskutiniu atveju didelė produkto kristalizavimosi šilumos dalis išeina dėl vandens garavimo.

Fig. 4 schemiškai pavaizduotas būgninio granuliatoriaus konstrukcijos variantas, su numatytu papildomu išoriniu būgnu 10, atbuliniu sraigtu 11, patalpintu tarp būgnų ir besisukančiu su jais, be to, vidinis būgnas turi klasifikatorių 12, sutvirtintą su abiem būgnais, ir priėmimo langus 13.

Tokia konstrukcija leidžia įgyvendinti smulkios frakcijos atskyrimą minėto būgninio granuliatoriaus viduje. Šiuo atveju, skirtingai nuo granuliatoriaus, pavaizduoto fig. 1, granulės po persikėlimo į priešingą būgno 1 galą, patenka į klasifikatorių 12. Būtino dydžio granulės, artėdamos prie klasifikatoriaus galo, patenka į iškrovimo kamerą 4 ir kaip gatavas produktas per atvadą 9 pašalinamas iš aparato. Smulkioji produkto frakcija prapilama klasifikatoriuje 12 į erdvę tarp vidinio 1 ir išorinio 10 būgnų ir sraigto 11 transportuojamas į priekinę išorinio būgno 10 dalį prie priėmimo langų 13, per kurias produktas patenka į vidinį būgną 1 tolesniam priauginimui ant krintančios uždangos.

Fig. 5 schemiškai pavaizduotas būgninio granuliatoriaus, numatyto su papildomu išoriniu būgnu ir vėsinančiu apgaubu, konstrukcijos variantas. Ši modifikacija skiriasi nuo konstrukcijų, pavaizduotų fig. 1 ir 4, tuo, kad ji numatyta su gaubtu 14, su pertvarėlėmis 15 ir vėsinančio vandens padavimo 16 ir vėsinančio vandens nupylimo 17 atvamzdžiais. Aparatui veikiant į atvamzdį 16 paduodamas 25 – 28 °C vėsinantis vanduo. Gaubtas 14 sukonstruotas vidinio būgno 10 išorėje taip, kad būtų užtikrintas šio būgno sienelės vėsėjimas vandeniu ir, vadinas, produkto, gražinamo kaip pakartotiniam panaudojimui, į granulių krintančios uždangos zoną. Tokios modifikacijos panaudojimas leidžia padidinti šilumos nuėmimą ir padidinti aparato darbo našumą.

Išradimo esmė taip pat iliustruojama šiais pavyzdžiais.

1 pavyzdys. Per granuliatoriaus purkštuką 7, pavaizduotą fig. 4, paduoda 2500 kg/val karbamido vandens tirpalo, turinčio 96% masės koncentraciją. Per atvamzdį 8 paduoda 6000 m³/val 5°C temperatūros atmosferos orą. Per atvamzdį 9 paduoda 2400 kg/val granuliuoto karbamido, turinčio vidutiniškai apytikriai 3 mm dydžio ir 0,04% drėgnumo (nustatyto sausinimo būdu) granules. Iš atvamzdžio 6 į valymo sistemą išeina oras 55 – 60 °C temperatūros ir 100% santykinio drėgnumo. Gatavo granuliuoto produkto temperatūra 75 °C, granulių atsparumas 1,6 – 2,0 kgs/gran.

2 pavyzdys (lyginamas). Būdas atliekamas analogiškai pirmajam 1, tik skiriasi tuo, kad granuliatoriuje pastatytas purkštuvas, formuojantis fakelą, kuris tolygiai perdengia visą skersinį būgno pjūvį, o orą įveda per atvamzdį 6 ir išveda iš atvamzdžio 8. Gauna 2400 kg/val granuliuoto karbamido, kur granulės yra apytikriai 3 mm dydžio ir 0,11% drėgnumo

LT 5614 B

(nustatyta džiovavimo būdu). Oro kiekis 6000 m³/val. Į valymo sistemą orą išveda esant 70-72 °C, granuliu atsparumas 1,3 kgs/gran.

Kaip matyti iš pateiktų pavyzdžių, gatavo produkto drėgnumas pagal pateiktą būdą beveik 3 kartus mažesnis, negu žinomame būde. Be to, gatavo produkto temperatūra gaunama žemesnė 20 – 25 °C, o atsparumas didesnis 20 – 50 %.

Pramoninis pritaikumas

Išradimas priklauso granuliavimo būdams ir įrenginiams ir gali būti panaudotas mineralinėms trąšoms gaminti.

Išradimo apibrėžtis

1. Būdas granuliuotam produktui gauti iš tirpalo, lydalo arba suspensijos jų dispergavimo į birios medžiagos uždangą judančio oro aplinkoje besisukančio būgno su vidinėmis mentėmis tūryje, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad orą paduoda priešsrove granulių judėjimo kryptimi išilgai būgno ašies, o disperguojamą fazę įveda kaip fakelo formą, kurio skersinio pjūvio plotas sudaro 20 – 50 % nuo būgno skersinio pjūvio ploto, be to, fakelo skersinio pjūvio didžiausias linijinis matmuo apytiksliai lygus apskritimo, suformuojamo būgno skersiniame pjūvyje laisvais menčių galais, diametrui.

2. Būdas pagal 1 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad skersinis fakelo pjūvis turi ovalo, kurio didžioji ašis lygi apskritimo, suformuojamo laisvais menčių galais, diametrui, formą.

3. Būgninis granulatorius, susidedantis iš galinčio suktis būgno su transportavimo antgaliu, turinčiu menčių, sukonstruotų ant vidinio paviršiaus, formą, produkto įkrovimo ir iškrovimo kameros, oro įvedimo ir išvedimo atvamzdžių, purkštuko ir pakrovimo vamzdžio, patalpinto ant pakrovimo kameros nejudamos dalies, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad oro įvedimo atvamzdis yra patalpintas iškrovimo kameroje, oro išvedimo vamzdis yra patalpintas pakrovimo kameroje, purkštuko išeinamoji anga turi formą, užtikrinančią fakelo, kurio skersinio pjūvio plotas sudaro 20 – 50 % nuo būgno skersinio pjūvio ploto, o didžiausias fakelo skersinio pjūvio linijinis matmuo apytikriai lygus diametrui apskritimo, suformuojamo laisvais menčių galais, formavimą.

4. Būgninis granulatorius pagal 3 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad purkštuko išeinamoji anga turi ovalo formą, užtikrinančią formavimą fakelo, kurio skersinio pjūvio plotas sudaro 20 – 50 % nuo būgno skersinio pjūvio ploto, be to, didžiausias fakelo skersinio pjūvio linijinis matmuo apytikriai lygus diametrui apskritimo, suformuojamo laisvais menčių galais.

5. Būgninis granulatorius pagal 3 arba 4 punktą, *b e s i s k i r i a n t i s* tuo, kad jis turi papildomą išorinį būgną, atbulinį sraigą, patalpintą tarp būgnų ir su jais besisukantį, ir smulkios frakcijos grąžinimo į vidinį būgną įrenginį, be to, vidinis būgnas turi klasifikatorių, sutvirtintą su abiem būgnais.

6. Būgninis granulatorius pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad iš išorės jis numatytas su vėsavimo apgaubu, kuris yra pagamintas tuščiavidurio gaubto formos su vidinėmis pertvarėlėmis ir vėsavimo vandens padavimo ir nupylimo atvamzdžiais.

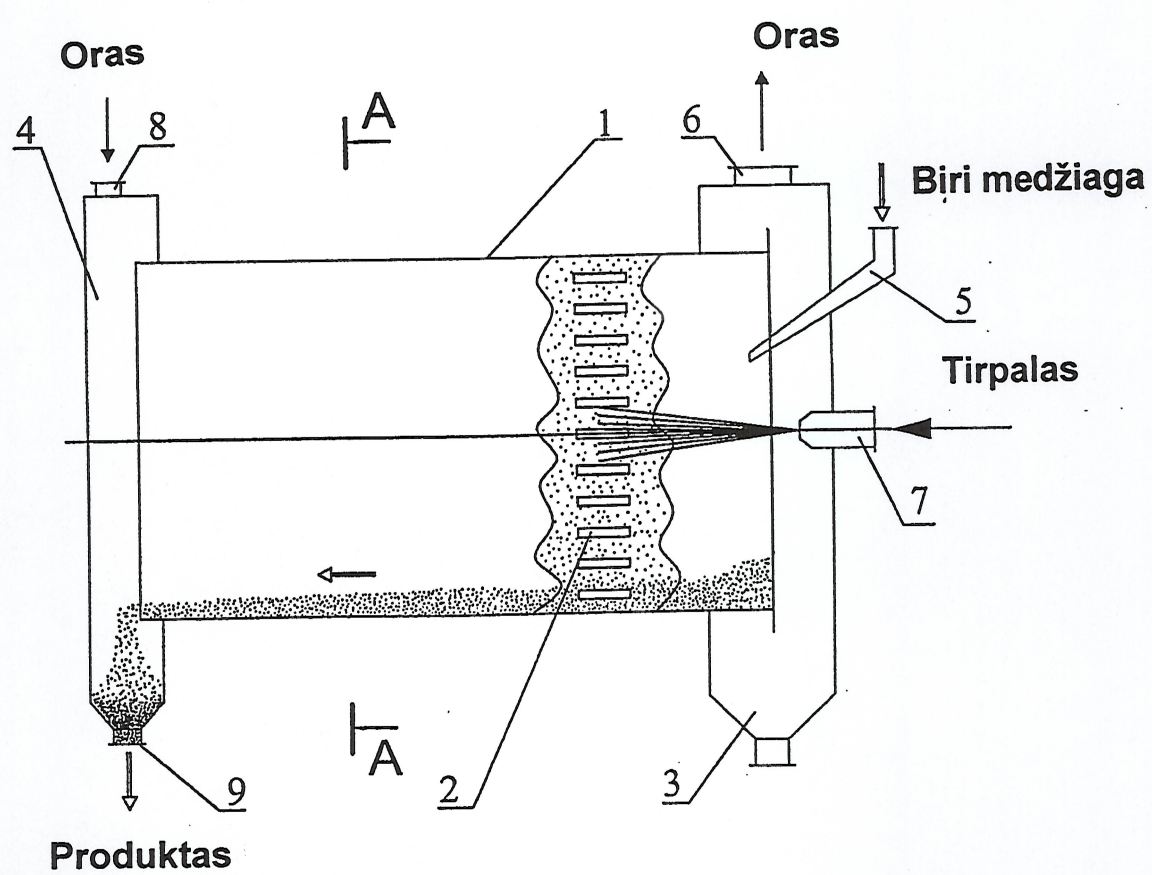


Fig. 1

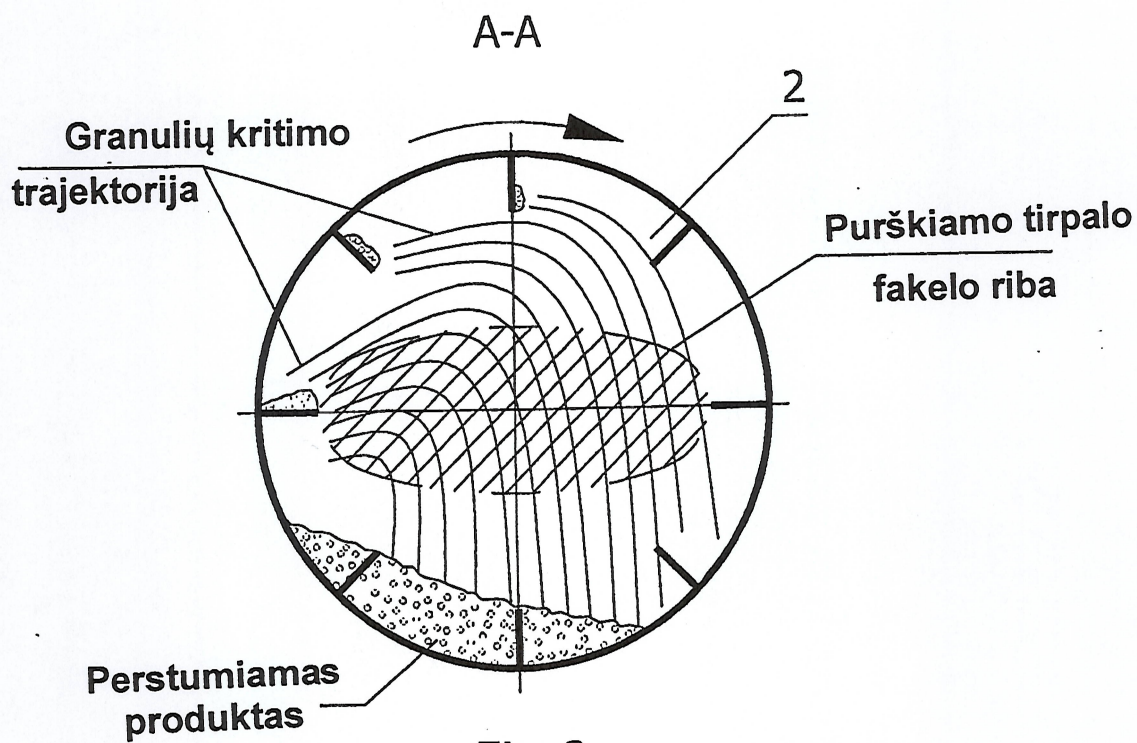


Fig. 2

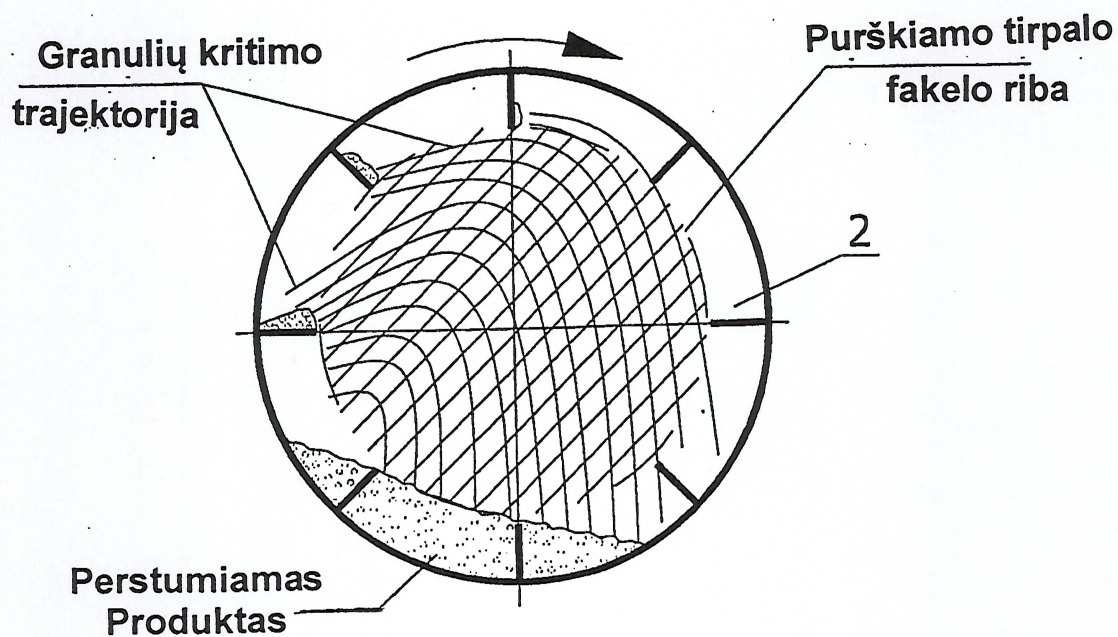


Fig. 3

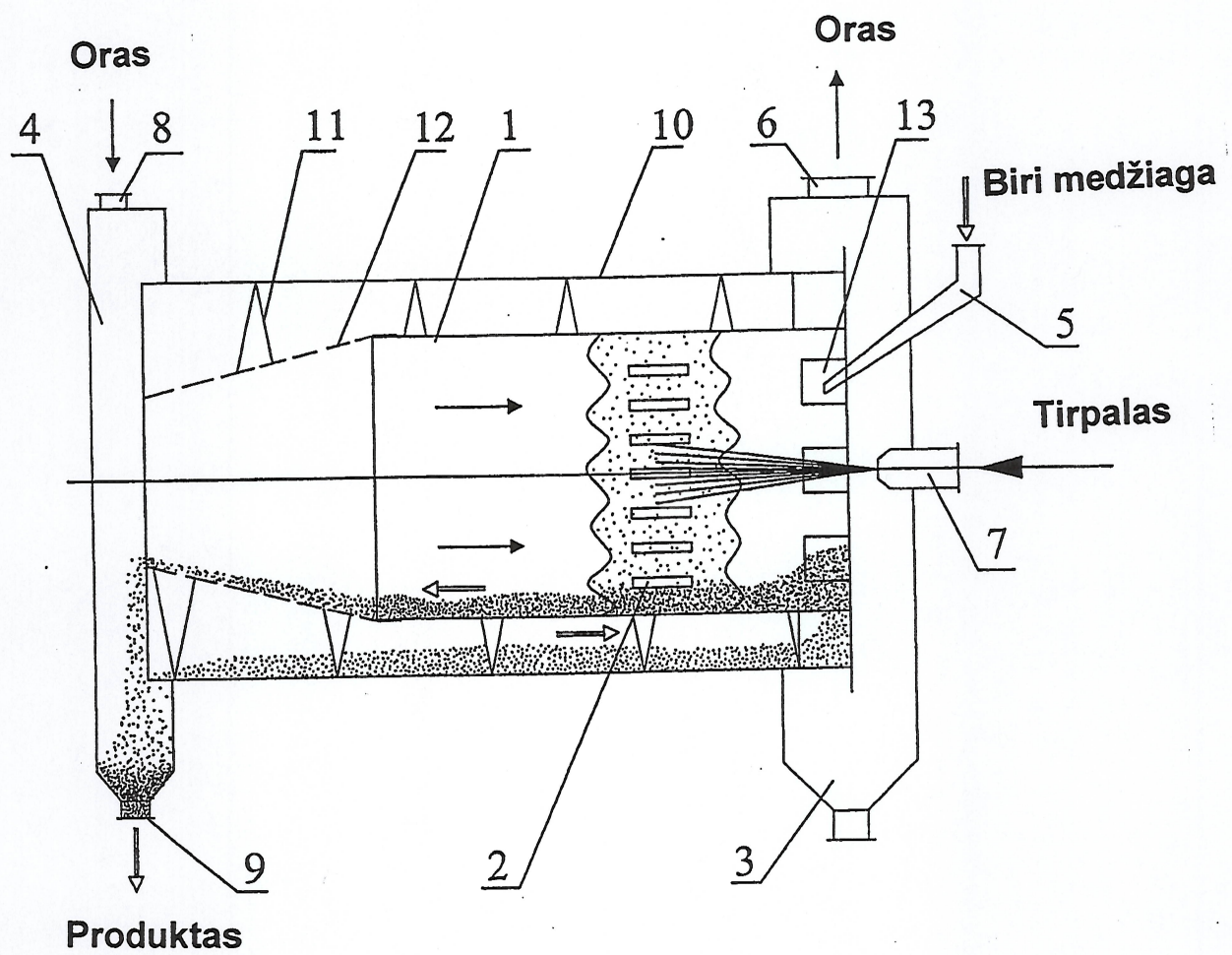


Fig. 4

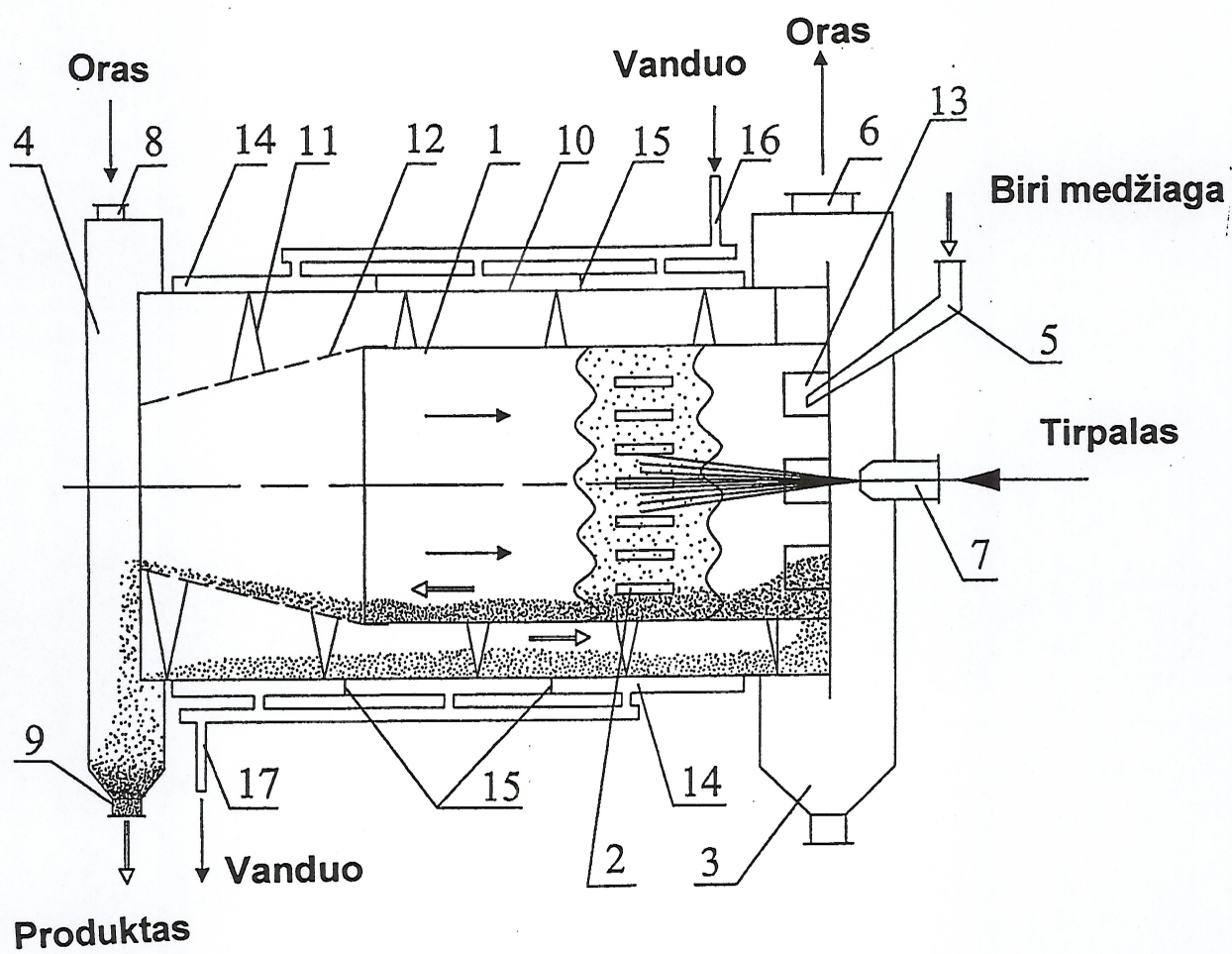


Fig. 5