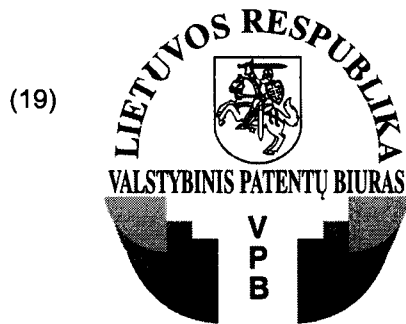




(10) **LT 2010 022 A**

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2010 022** (51) Int. Cl. (2011.01): **F26B 17/00**

(22) Paraiškos padavimo data: **2010 03 16**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2011 09 26**

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

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: —

(71) Pareiškėjas:

UAB „LAIFA“, Gariūnų g. 62, LT-02300 Vilnius, LT

(72) Išradėjas:

Piotr NOVICKI, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Vaclovas KIŠKIS, Adomaičiai, Lavoriškių p-tas, LT-15032 Vilniaus raj., LT

(54) Pavadinimas:

Džiovinimo įrenginys

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas džiovinimo technikai ir gali būti panaudotas įvairių augalinės, organinės ir mineralinės kilmės birių medžiagų (esančių polidispersiniame būvyje) džiovinimui. Pasiūlyta nauja džiovyklos konstrukcija, kuri turi eilę privalumų – yra kompaktiška ir taupiai naudoja energiją. Džiovinimo įrenginys susideda iš nuosekliai sujungtų transporto vamzdžiais smulkintuvo (1), drėgnos birios polidispersinės medžiagos bunkerio (2), drėkintuvo (3), džiovyklos (4), ištraukimo ventiliatoriaus (5), išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginio (6), kuro tiekiklio (7) ir šilumos šaltinio (8). Nauja yra tai, kad yra du nauji mazgai, tai drėkintuvas (3) ir kuro tiekiklis (7). Džiovyklos (4) cilindrinė talpa (9) sudėta iš apatinio (11) ir viršutinio (12) puscilindrių, kurių vidus diametralinėmis pertvaromis (13), (14) padalintas į sekcijas, o tarp puscilindrių (11), (12) sumontuotas velenas (15) su mentėmis (16), o džiovinimo spintos (10) priešingose sienelėse (10a), (11b) padarytos kelios eilės išdėstytų skirtinguose aukščiuose lentynėlių (20), (21). Kuro tiekiklis (7) susideda iš bunkerio (25), horizontalaus sraigtinio konvejerio (26) ir vertikalios (27). Šilumos šaltinis (8) turi dvisienę degimo kamerą (28) ir degiklį (29).

Džiovinimo įrenginys

Išradimas priskiriamas džiovinimo technikai ir gali būti panaudotas įvairių augalinės, organinės ir mineralinės kilmės birių medžiagų (esančių polidispersiniame būvyje) džiovinimui.

- 5 Yra žinomi džiovinimo įrenginiai birių medžiagų džiovinimui, susidedantys iš šių pagrindinių dalių - smulkintuvo, drėgnos birios masės bunkerio, džiovyklos, sausos birios masės iškrovimo įrenginio ir šilumos šaltinio (žiūr. knygą П.В. Левченко. Расчет печей и сушил силикатной промышленности. М., изд. „Высшая школа“, 1968, стр. 212). Aprašoma džiovykla padaryta kaip vamzdis, kurio diametras apie 1 m, kuriame
- 10 šilumos nešėjas – karštas oras, susimaišęs su degimo produktais (dūmais), įkaitintas iki temperatūros 300 - 800°C ir judantis greičiu 10-35 m/s, džioviną ir perneša pakibusioje būsenoje medžiagos daleles. Džiovinimas tokioje džiovykloje trunka 1,5-2,5s. Šios džiovyklos trūkumas - dideli gabaritai. Džiovyklos vamzdžio ilgis turi būti apie 20-30 m. Siekiant sumažinti džiovyklos gabaritus siūloma daryti zigzago formos (žiūr. patentą
- 15 JP2009210176) arba spiralės formos vamzdį (žiūr. patentą RU2312282). Nors šių džiovyklų gabaritai sumažėja, bet išlieka kiti trūkumai - didelis džiovinimui sunaudojamos energijos kiekis ir netolygus mažų bei didesnių birios medžiagos dalelių išdžiovinimo laipsnis.

- Žinoma džiovykla, kurioje džiovinimo vamzdis padalintas į kelias sekcijas ir kiekvienoje
- 20 sekcijoje yra įtaisytas ventiliatorius (žiūr. patentą CA890996). Tai labai palengvina šilumos nešėjo ir džiovinamos birios medžiagos pernešimą, bet taip pat padidina energijos sunaudojimą džiovinimui ir neišsprendžia problemos (atskiros birios medžiagos frakcijos išdžiovinamos nevienodu laipsniu).

- Šio išradimo tikslas pateikti tokį džiovinimo įrenginio techninį sprendimą, kuris būtų
- 25 kompaktiškas, leistų taupiai naudoti džiovinimui reikalingą energiją ir vienodu laipsniu išdžiovintų įvairios frakcijos polidispersinės medžiagos daleles.

- Išradimo tikslas pasiekiamas tuo, kad džiovinimo įrenginyje, susidedančiame iš nuosekliai sujungtų transporto vamzdžiais smulkintuvo, drėgnos birios polidispersinės medžiagos bunkerio, džiovyklos, ištraukimo ventiliatoriaus, išdžiovintos birios masės
- 30 iškrovimo įrenginio bei šilumos šaltinio, džiovykla susideda iš sujungtų tarpusavyje cilindrinės talpos, sudėtos iš viršutinio ir apatinio puscilindrių, ir džiovinimo spintos,

- puscilindrių vidus diametralinėmis pertvaromis padalintas į sekcijas, viršutinio puscilindrio diametralios pertvaros perstumtos apatinio puscilindrio pertvarų atžvilgiu per pusę sekcijos pločio tam, kad būgne susidarytų zigzaginė ertmė, būgne per visą jo ilgį tarp puscilindrių sumontuotas velenas su mentėmis, cilindrinės talpos įėjime padaryti
- 5 pirmas ir antras prievamzdžiai, pirmas prievamzdis sraiginiu konvejeriu sujungtas su drėgnos masės bunkeriu;
- džiovinimo spintos dviejose priešingose sienelėse padarytos kelios eilės lentynėlių, kurios išdėstytos skirtinguose aukščiuose, o jų plotas yra didesnis už pusę džiovinimo spintos skerspjūvio ploto ir todėl jos dalinai persidengia ;
- 10 tarp išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginio ir šilumos generatoriaus yra padarytas kuro tiekiklis, susidedantis iš nedidelio bunkerio, sraigtinio konvejerio ir ventiliatoriaus; išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginys susideda iš ciklono-nusodintuvo ir horizontalaus bei vertikalaus sraiginių konvejerių, kur vertikalus sraigtinis konvejeris turi atšaką - įstrižai žemyn nukreiptą vamzdį, sujungtą su kuro tiekiklio bunkeriu;
- 15 šilumos šaltinis susideda iš degimo kameros ir į ją įvesto degiklio, kuris vamzdžiu sujungtas su kuro tiekiklio ventiliatoriaus išėjimu, šilumos šaltinio degimo kamera yra vertikalus cilindro formos ir turi dvi sienelės - vidinę ir išorinę, tarp kurių suformuota talpa, iš talpos išvesti du ortakiai – sušildyto oro išėjimo ir oro padavimo, kuris sujungtas su oro padavimo ventiliatoriumi, vidinės sienelės apatinėje dalyje padaryti ardeliai, iš
- 20 degimo kameros išvestas šilumos nešėjo išėjimo ortakis, kuriame sumontuota filtras - kibirkščių slopintuvas ir kuris vamzdžiu sujungtas su džioviklos cilindrinės talpos antru prievamzdžiu;
- džiovinimo įrenginys turi drėkintuvą, kurio purkštukas yra įvestas į cilindrinę talpą šalia pirmo prievamzdžio.
- 25 Kai kurie išradimo esminiai požymiai patikslinti:
- cilindrinės talpos veleno mentės išdėstytos taip, kad kiekvienoje puscilindrių sekcijoje būtų ne mažiau kaip dvi mentės;
- džioviklos cilindrinės talpos viršutinio puscilindrio profilis yra nupjauto ovalo formos;
- viršutinio ir apatinio puscilindrių diametralios pertvaros padarytos taip, kad sumontavus
- 30 cilindrinę talpą dalinai persidengia.
- Išradimo esmė paaiškinta brėžiniuose, kuriuose parodyti:

fig. 1 - džiovinimo įrenginio bendra schema;

fig. 2 - cilindrinės talpos skersinis pjūvis A-A;

fig. 3 - džiovyklos antras variantas: a) - išilginis pjūvis, b) - cilindrinės talpos skersinis pjūvis B-B;

5 fig. 4 - džiovyklos komponavimo variantas: a) - skersinis pjūvis, b) - džiovinimo spintos išilginis pjūvis C-C.

Džiovinimo įrenginio konstrukcijos aprašymas.

Džiovinimo įrenginys, fig.1, susideda iš šių pagrindinių dalių: smulkintuvo 1, drėgnos birios polidispersinės medžiagos bunkerio 2, drėkintuvo 3, džiovyklos 4, ištraukimo
10 ventiliatoriaus 5, išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginio 6, kuro tiekiklio 7 ir šilumos šaltinio 8. Džiovykla 4 susideda iš cilindrinės talpos 9 ir džiovinimo spintos 10. Cilindrinė talpa 9, fig. 1, 2, susideda iš sujungtų tarpusavyje apatinio ir viršutinio puscilindrių 11, 12. Puscilindrių 11, 12 vidus diametralinėmis pertvaromis 13, 14 padalintas į sekcijas. Cilindrinėje talpoje 9 per visą jos ilgį įtaisytas velenas 15 su
15 mentėmis 16.

Velenas 15 sujungtas su elektros pavara 17. Cilindrinė talpa 9 turi du įėjimus – šilumos nešėjo 18 ir drėgnos birios masės 19. Džiovinimo spintos 10 priešingose sienelėse 10a ir 10b padarytos kelios eilės lentynėlių 20 ir 21. Lentynėlės 20, 21 išdėstytos skirtinguose aukščiuose, jų plotas yra didesnis už pusę džiovinimo spintos 10 skerspjuvio ploto ir jos
20 dalinai persidengia. Išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginys 6 susideda iš sujungtų nuosekliai ciklono - nusodintuvo 22, horizontalaus ir vertikalios sraigtinių konvejerių 23 ir 24. Kuro tiekiklis 7 susideda iš bunkerio 25, horizontalaus sraigtinio konvejerio 26 ir ventiliatoriaus 27.

Šilumos šaltinis 8 susideda iš degimo kameros 28 ir degiklio 29. Degimo kamera 28 yra
25 vertikalios cilindro formos ir turi dvi sienelės – vidinę 30 ir išorinę 31, tarp kurių suformuota ertmė 32. Iš ertmės 32 išvesti du ortakiai – oro padavimo 33 ir sušildyto oro išėjimo 34. Vidinės sienelės 30 apatinėje dalyje padaryti arduliai 35. Iš degimo kameros 28 išvestas šilumos nešėjo išėjimo ortakis 36, kuriame sumontuota filtras - kibirkščių slopintuvas 37. Oro padavimo ortakis 33 sujungtas su ventiliatorium 38. Degiklis 29 yra
30 įvestas į degimo kamerą 28 ir vamzdžiu 39 sujungtas su kuro tiekiklio 7 ventiliatoriaus 27 ir horizontalaus sraigtinio konvejerio 26 išėjimu. Išdžiovintos birios masės iškrovimo

įrenginio 6 vertikalus sraigtinis konvejeris 24 turi dvi atšakas - birios sausos masės išėjimo vamzdį 40 ir įstrižai žemyn nukreiptą vamzdį 41, sujungtą su kuro tiekiklio 7 bunkeriu 25. Ištraukimo ventiliatoriaus 5 išėjimas vamzdžiu 42 sujungtas su ciklonu-nusodintuvu 22. Degimo kameros 28 šilumos nešėjo išėjimo ortakis 36 vamzdžiu 43
 5 sujungtas su cilindrinės talpos 9 šilumos nešėjo įėjimu 18. Cilindrinės talpos 9 drėgnos birios masės įėjimas 19 sraigtiniu konvejeriu 44 sujungtas su drėgnos birios polidispersinės medžiagos bunkeriu 2. Drėkintuvo 3 antgalis 45 įvestas į cilindrinę talpą 9 greta jos drėgnos birios masės įėjimo 19. Iš smulkintuvo 1 biri masė paduodama vamzdžiu 46 į drėgnos birios polidispersinės medžiagos bunkerį 2. Rodyklėmis pažymėti
 10 - masės padavimas 47, sušildyto oro išėjimas 48, šilumos nešėjo ir išgarintos drėgmės pašalinimas 49, sausos birios medžiagos išvedimas 50.

Fig. 3a ir 3b parodytas džiovyklos 4 variantas, kuriame viršutinio puscilindrio 12a profilis yra nupjauto ovalo formos, visos kitos pozicijos kaip fig. 1, 2.

Fig.1, 2, 3a ir 3b parodyta cilindrinės talpos 9 ir džiovinimo spintos 10 nuoseklus
 15 komponavimas – džiovinimo spinta 10 komponuojama prie cilindrinės talpos 9 galo, o fig. 4a ir 4b parodytas džiovyklos 4 komponavimo variantas, kai džiovinimo spinta 10 įkomponuota prie cilindrinės talpos 9 iš šono.

Džiovinimo įrenginys veikia šiuo būdu.

Drėgna nesmulkinta arba grubios frakcijos masė paduodama (rodyklė 47) į smulkintuvą
 20 1, jame smulkinama ir vamzdžiu 46 patenka į drėgnos birios polidispersinės medžiagos bunkerį 2. Sraigtiniu konvejeriu 44 susmulkinta masė dozuotai per įėjimą 19 paduodama į džiovyklos 4 cilindrinę talpą 9. Tuo pačiu metu per įėjimą 18 vamzdžiu 43 iš šilumos šaltinio 8 ištraukimo ventiliatoriumi 5 traukiamas šilumos nešėjas – karštas oras su degimo produktais. Išdžiovinta biri masė kartu su šilumos nešėju ir išgarinta drėgme,
 25 praėjusi džiovyklą 4, tuo pačiu ištraukimo ventiliatoriumi 5 vamzdžiu 42 paduodama į išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginio 6 cikloną – nusodintuvą 22, kuriame vyksta atskyrimas - sausa biri masė nusėda ciklone 22, o šilumos nešėjas su išgarinta drėgme yra išleidžiamas per išėjimą ciklone – nusodintuve 22 (rodyklė 49). Iš ciklono – nusodintuvo 22 sausa biri masė horizontaliu 23 ir vertikalium 24 sraigtiniais
 30 konvejeriais yra išleidžiama iš džiovinimo įrenginio kaip gatava produkcija arba paduodama tolimesniam apdirbimui – briketų, granulių gamybai.

Dalis sausos birios medžiagos iš vertikalaus sraigtinio konvejerio 24 per jame padarytą atšaką - įstrižai žemyn nukreiptą vamzdį 41 patenka į kuro tiekiklio 7 bunkerį 25 ir džiovinimo proceso metu nuolat palaiko jį užpildytą.

Šilumos šaltinis 8 veikia šiuo būdu.

- 5 Iš kuro tiekiklio 7 bunkerio 25 sraiginiu konvejeriu 26 per ventiliatorių 27 sausa biri masė vamzdžiu 39 ir degikliu 29 patenka į degimo kamerą 28, tuo pačiu metu į degimo kamerą 28 ventiliatoriumi 38 per oro padavimo ortakį 33 ir ardelius 35, padarytus vidinės sienelės 30 apatinėje dalyje, pučiamas oras ir tokiu būdu vyksta degimas. Šilumos nešėjas – karštas oras, susimaišęs su degimo produktais, praėjęs per filtrą -
- 10 kibirkščių slopintuvą 37, ortakiu 36, vamzdžiu 43 per šilumos nešėjo įėjimą 18 patenka į cilindrinę talpą 9. Ventiliatoriumi 38 per oro padavimo ortakį 33 į ertmę 32 patekęs oras, vėsindamas degimo kameros 28 sienelės 30 ir 31, sušyla iki 100 - 140°C ir jo dalis (50 - 70%) per ardelius 35, padarytus vidinės sienelės 30 apatinėje dalyje, patenka į degimo kamerą 28, o kita dalis (30 - 50%) išeina per sušildyto oro išėjimą 34 ir gali būti
- 15 panaudota kitiems tikslams, pvz., patalpų šildymui.

Džiovyklos 4 veikimas.

- Vienu metu į džiovyklos 4 cilindrinę talpą 9 per įėjimą 19 paduodama drėgna biri polidispersinė masė, o per įėjimą 18 - šilumos nešėjas. Elektrinė pavara 17 suka veleną 15 su mentėmis 16 tokiu greičiu, kad patenkanti per įėjimą 19 drėgna biri polidispersinė
- 20 masė būtų išsklaidoma visame cilindrinės talpos 9 tūryje, pirmiausia - pirmoje sekcijoje, o paskui ir visose kitose. Birios masės dalelės su šilumos nešėju pakibusioje būsenoje intensyviai maišomos ir, judėdamos spiraline linija palei cilindrinės talpos 9 sienelės, džiovinamos ir pernešamos per visas cilindrinės talpos 9 sekcijas.

- Dėl cilindrinės talpos 9 suskirstymo į sekcijas birios masės dalelių pernešimo laikas yra
- 25 nevienodas. Birios masės dalelės, kurios yra sausesnės ir lengvesnės, per visas cilindrinės talpos 9 sekcijas pernešamos greičiau, o dalelės, kurios yra didesnės ir drėgnesnės, ilgiau užsilaiko cilindrinės talpos 9 sekcijose. Taip pasiekiamas vienodas tiek smulkių, tiek stambesnių dalelių džiovinimo laipsnis. Cilindrinę talpą 9 birios masės dalelės kartu su šilumos nešėju praeina per 1,5 - 2 s ir per tą laiką išgarinama 70 - 90% drėgmės.
- 30 Toliau birios masės dalelės kartu su šilumos nešėju patenka į džiovinimo spintą 10 ir

ritasi žemyn nuo vienos lentynėlės 20 ant kitos lentynėlės 21 ir tokiu būdu vyksta galutinis birios masės džiovinimas.

- 5 Džiovinant biriąją masę, kurios pradinis drėgnumas yra mažiau kaip 20%, cilindrinėje talpoje 9 iš drėkintuvo 3 per jo antgalį 45 drėgna biri masė papildomai sudrėkinama vandeniu. Tokiu būdu suminkštinama birios masės dalelių struktūra, padidinamas jų šiluminis imlumas ir pasiekiamas efektyvesnis dalelių išdžiovinimas.

Siūlomo džiovinimo įrenginio techniniai ekonominiai rodikliai.

Medžio pjuvenų džiovinimo parametrai.

- 10 Drėgnos birios masės drėgnumas - 20 - 40%.

Sausos birios masės drėgnumas sudaro 6 -12%.

Šilumos nešėjo temperatūra - 200 - 600°C. Temperatūra priklauso nuo pradinio birios masės dalelių drėgnumo ir reguliuojama sušildyto oro kiekiu, paduodamu į degimo kamerą.

- 15 Džiovinimo įrenginys šilumos nešėjo gamybai sunaudoja apie 10 - 20% pagaminamos sausos birios masės.

Džiovinimo įrenginio našumas, esant pradiniam birios masės drėgnumui 40%, sudaro 350 - 400 kg per valandą vienam kubiniam metrui džiovyklos tūrio.

- 20 Elektros energijos sunaudojimas vieno kilogramo birios masės išdžiovinimui - 0,05 - 0,07 kWh.

25

30

35

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

- 5 1. Džiovinimo įrenginys, susidedantis iš nuosekliai sujungtų transporto vamzdžiais – smulkintuvo (1), drėgnos birios polidispersinės medžiagos bunkerio (2), džiovyklos (4), ištraukimo ventiliatoriaus (5), išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginio (6), ir šilumos šaltinio (8), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad:
- džiovykla (4) susideda iš sujungtų tarpusavyje cilindrinės talpos (9), sudėtos iš apatinio
- 10 (11) ir viršutinio (12) puscilindrių, ir džiovinimo spintos (10); puscilindrių (11), (12) vidus diametralinėmis pertvaromis (13), (14) padalintas į sekcijas;
- viršutinio puscilindrio (12) diametralios pertvaros (14) perstumtos apatinio puscilindrio (11) pertvarų (13) atžvilgiu per pusę sekcijos pločio, kad cilindrinėje talpoje (9)
- 15 susidarytų zigzaginė ertmė;
- cilindrinėje talpoje (9) per visą jo ilgį tarp puscilindrių (11), (12) sumontuotas velenas (15) su mentėmis (16);
- džiovinimo spintos (10) priešingose sienelėse (10a), (10b) padarytos kelios eilės lentynėlių (20), (21), kurios išdėstytos skirtinguose aukščiuose ir kurių plotas yra didesnis
- 20 už pusę džiovinimo spintos (10) skerspjūvio ploto ir jos dalinai persidengia;
- tarp išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginio (6) ir šilumos generatoriaus (8) yra padarytas kuro tiekiklis (7), susidedantis iš nedidelio bunkerio (25), sraigtinio konvejerio (26) ir ventiliatoriaus (27);
- išdžiovintos birios masės iškrovimo įrenginys (6) susideda iš ciklono – nusodintuvo (22)
- 25 ir horizontalaus (23) bei vertikalaus (24) sraigtinių konvejerių, kur vertikalus sraigtinis konvejeris (24) turi atšaką - įstrižai žemyn nukreiptą vamzdį (41), sujungtą su kuro tiekiklio (7) bunkeriu (25);
- šilumos šaltinis (8) susideda iš degimo kameros (28) ir į ją įvesto degiklio (29), kuris vamzdžiu (39) sujungtas su kuro tiekiklio (7) ventiliatoriaus (27) išėjimu;
- 30 įrenginys turi drėkintuvą (3).
2. Įrenginys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad :

cilindrinės talpos (9) įėjime padaryti šilumos nešėjo (18) ir drėgnos birios masės (19) įėjimai,

drėgnos birios masės įėjimas (19) sraigtiniu konvejeriu (44) sujungtas su drėgnos masės bunkeriu (2);

5 į talpą šalia drėgnos birios masės įėjimo (19) yra įvestas drėkintuvo (3) purkštukas (45).

3. Įrenginys pagal 1 ir 2 punktus b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad :

šilumos šaltinio (8) degimo kamera (28) yra vertikalaus cilindro formos ir turi dvi sienelės – vidinę (30) ir išorinę (31), tarp kurių suformuota ertmė (32);

10 iš talpos (32) išvesti du ortakiai – sušildyto oro išėjimo (34) ir oro padavimo (33), kuris sujungtas su oro padavimo ventiliatoriumi (38);

vidinės sienelės (30) apatinėje dalyje padaryti ardeliai (35);

iš degimo kameros (28) išvestas šilumos nešėjo išėjimo ortakis (36), kuriame sumontuotas filtras - kibirkščių slopintuvas (37) ir kuris vamzdžiu (43) sujungtas su džiovyklos (4) cilindrinės talpos (9) šilumos nešėjo įėjimu (18).

15 4. Įrenginys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad džiovyklos (4) cilindrinės talpos (9) veleno (15) mentės (16) išdėstytos taip, kad kiekvienoje puscilindrių (11), (12) sekcijoje būtų ne mažiau kaip dvi mentės (16).

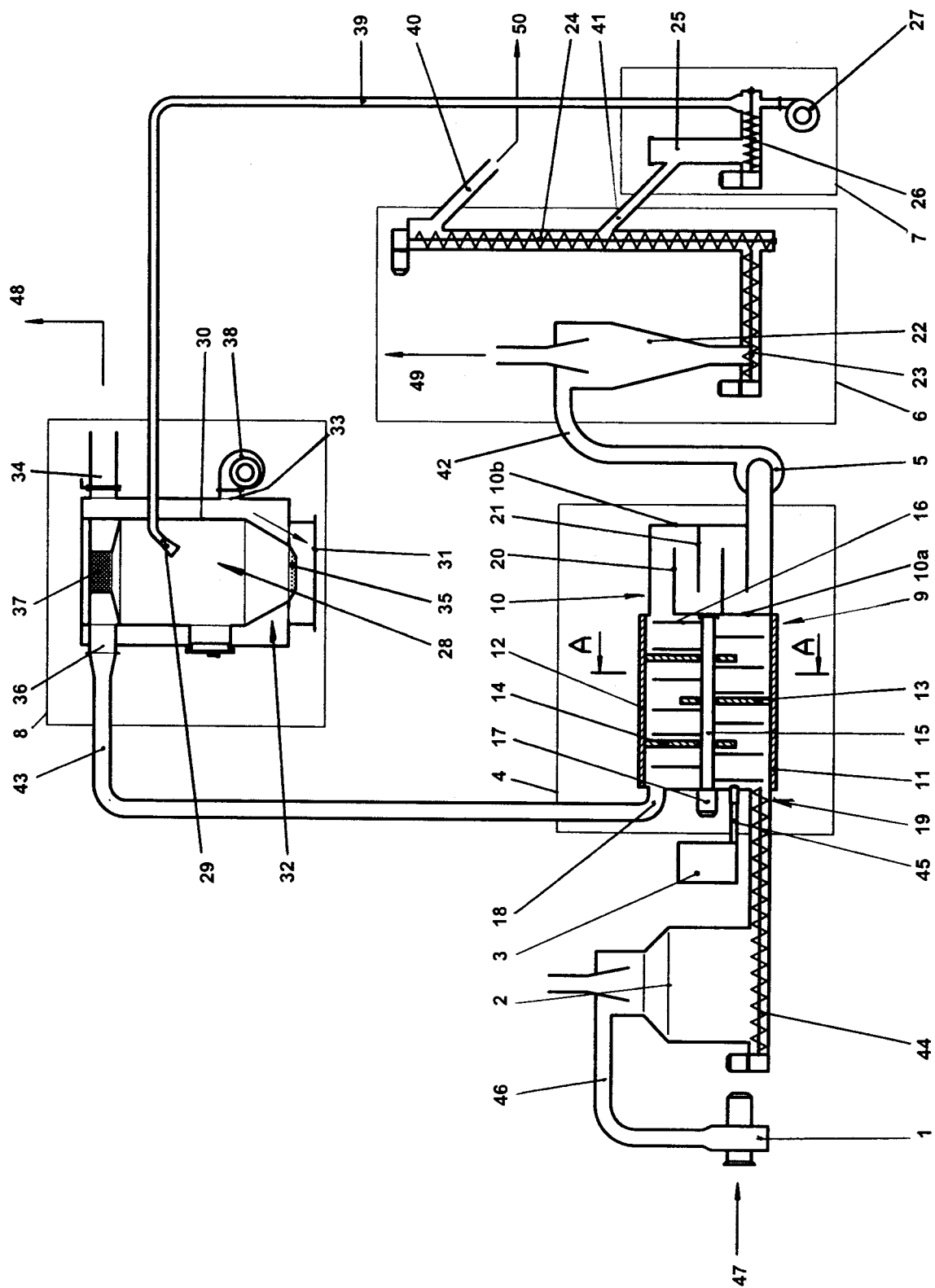
5. Įrenginys pagal 1 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad džiovyklos (4) cilindrinės talpos (9) viršutinio puscilindrio (12a) profilis yra nupjauto ovalo formos.

20 6. Įrenginys pagal 1 ir 5 punktus b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad viršutinio (12), (12a) ir apatinio (11) puscilindrių diametralios pertvaros (13), (14) padarytos taip, kad sumontavus cilindrinę talpą (9) dalinai persidengia.

25

30

35



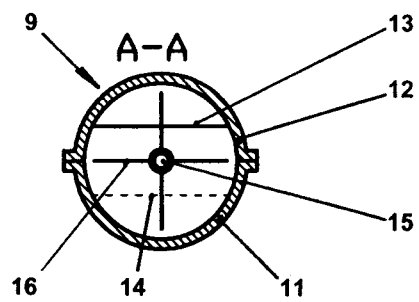


Fig.2

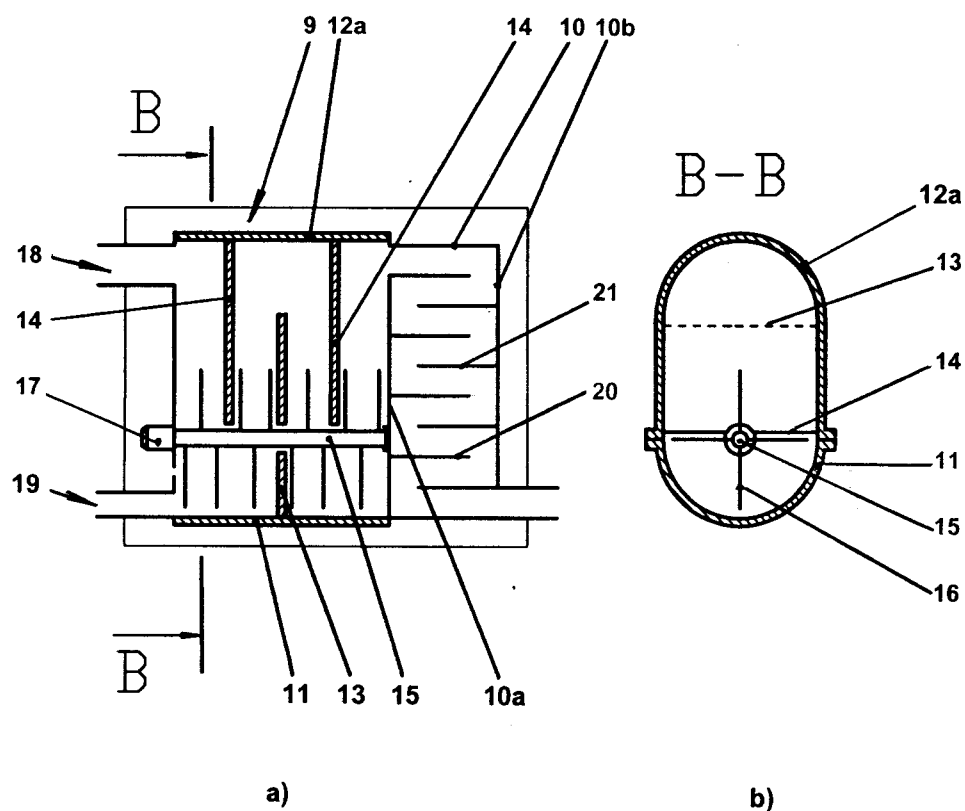


Fig.3

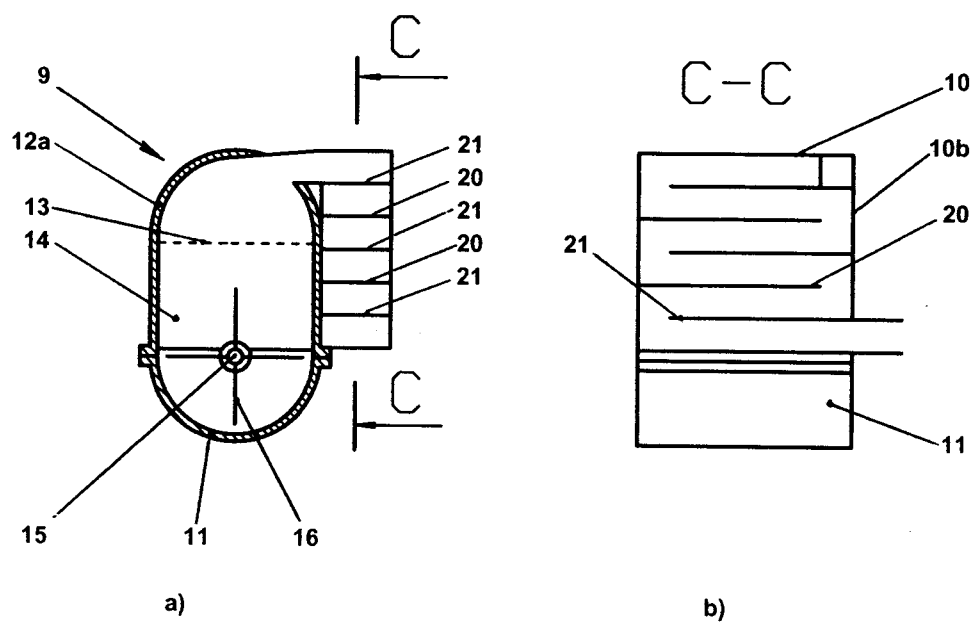


Fig.4