

(19)



(10) **LT 3552 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patento numeris: **3552**

(51) Int.Cl.⁵: **F28D 7/00**

(21) Paraiškos numeris: **IP1251**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 09 28**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1995 02 27**

(45) Patento paskelbimo data: **1995 12 27**

(31,32,33) Prioritetas: **952330, 1992 09 28, US**

(72) Išradėjas:
Edward Koppelman, US

(73) Patento savininkas:
**Edward Koppelman, 4424 Gergamo Drive,
Encino, California 91316, US**

(74) Patentinis patikėtinis:
**Marius Jakulis-Jason, 3, A.A.A.Baltic Service Company, Rūdninkų g. 18/2-12, 2001
Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas:
Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidinimo būdas ir įrenginys

(57) Referatas:

Šis išradimas yra skirtas anglingų medžiagų šiluminės vertės, išreikštos britaniškais šilumos vienetais, padidinti. Anglinga medžiaga yra įvedama į šilumokaitį ir yra įpurškiamos suspaustos dujos, tokios kaip inertinės dujos arba anglies dvideginis, padidinant slėgį, kuris pagerina vykdomą procesą. Anglinga medžiaga yra kaitinama iki reikiamos temperatūros varinėjant šildančiąją terpę ne mažiau kaip viename vamzdyje, kuris liečiasi su anglinga medžiaga. Vanduo ir kiti šalutiniai produktai, tokie kaip degutas ir dujos, yra surenkami proceso metu. Pašildytas vanduo gali būti panaudotas kaip šaltinis į kitą indą tiekiamai medžiagai pašildyti.

Šis išradimas yra susijęs su anglingų medžiagų apdo-
rojimo aukšto slėgio sąlygose būdais, siekiant padidinti jų šiluminę britaniškais šilumos vienetais iš-
reikštą vertę, tačiau nebūtinai jais apsiriboja.
5 Tipišku šio išradimo pritaikymo būdu yra įvairių gam-
toje sutinkamų anglingų medžiagų, tokių kaip mediena,
durpės, rudoji anglis apdorojimas, siekiant paversti
jas geriau tinkamomis kieto kuro rūšimis.

10 Žinomi tokio apdorojimo įrenginiai veikiantys pavir-
šinio šilumokaičio principu, kai šiluminė kaita vyksta
per šildomą paviršių, susidedantys iš išorinio korpuso,
kurio viduje yra ne mažiau kaip vienas vamzdis, į kuri
patalpinama šiluminiam apdorojimui skirta medžiaga,
15 taip pat turi priemonės šiai medžiagai į vamzdžius
pakrauti ir iškrauti po apdorojimo, be to, korpuse yra
angos šiluminei terpei į korpusą tiekti bei varinėti
(žiūrėti, pavyzdžiui, Prancūzijos patento Nr. 1523810
aprašymą). Taip pat žinomas įrenginys, kuri sudaro iš-
20 orinis korpusas, turintis dvi angas, ir į išorinio kor-
puso vidinę erdvę patalpinti vamzdžiai, į kuriuos pa-
talinama šildančioji terpė, o aplink vamzdžius į kor-
pusą per jame esančią vieną minėtą angą tiekama me-
džiaga šiluminiam apdorojimui, o po apdorojimo pašal-
25 linama per kitą angą (žiūrėti išradimo aprašymą Japoni-
jos paraiškai Nr. 3-18113).

Iki šiol buvo naudojama arba siūloma visa eilė anglingų
kuro rūšių pagerinimui skirtų išradimų, kuriais norėta
paversti jas geriau tinkamu kietu kuru. Siūlomam išra-
dimui artimiausias įrenginys aprašytas JAV patentinėje
paraiškoje Nr. 850 562, kurios prioritetas 1992 03 13.
Šis įrenginys be minėtų talpų apdorojamos medžiagos
patalpinimui ir šiluminės terpės patalpinimui dar turi
35 priemonės, sujungtas su šilumos mainų priemonėmis,
skirtomis slėgio veikiamos terpės (dujų) tiekimui į ne
mažiau kaip vieną minėtą vamzdį.

Naudojant aukščiau minėtus įrenginius iškyla daug problemų, kurios visiems šiems įrenginiams yra bendros. Ju tarpe galima išskirti dideles anglingo kuro gerinimo įrenginių gamybos bei eksploatavimo išlaidas, sunkų ir sudėtingą pastovaus anglingo kuro gerinimo sistemų eksploatavimo valdymą, o taip pat ir tai, kad šie įrenginiai iš viso stokoja lankstumo bei universalumo, įgalinančių pritaikyti juos kitokių medžiagų apdorojimui prie kitokių temperatūrų ir/arba slėgių.

Ši išradimą atitinkantys būdai bei įrenginiai įgalina išspręsti daugelį problemų ir pašalinti trūkumus, susijusius su iki šiol žinomais įrenginiais ir būdais, nes siūlo nesudėtingos ilgalaikės konstrukcijos priemones, kurias galima universaliai panaudoti bei nesunkiai pritaikyti įvairių medžiagų apdorojimui besikeičiančių temperatūrų ir/arba slėgių sąlygose. Be to, ši išradimą atitinkantiems įrenginiams būdingas valdymo paprastumas ir efektyvus šiluminės energijos panaudojimas, sudarantis sąlygas ekonomiškam eksploatavimui ir išteklių taupymui.

Šio išradimo privalumus įgyvendinti įgalina toliau aprašyti būdai ir įrenginiai, kuriuose anglingos medžiagos pakraunamos į šilumos mainų įrenginius, turinčius ne mažiau kaip vieną vidinį vamzdį, atmosferos sąlygose apgaubtą išoriniu korpusu. Anglingai medžiagai pakitus šilumos mainų įrenginyje, ant jos paleidžiamos suspaustos dujos. Pagal vieną šio išradimo įgyvendinimo variantą šilumos mainų terpė, kurios temperatūra būna tarp maždaug 250°F (121,1°C) ir 1200°F (648,9°C), o paprastai apie 750°C (398,9°C), yra varinėjama korpuse, turėdama sąlytį su vidinio vamzdžio (vamzdžių) išorine dalimi. Šilumos mainų terpė patenka į korpusą pro pirmąją vožtuvą, esantį netoli nuo šilumokaičio viršaus ir išleidžiama iš korpuso pro antrąją vožtuvą, įrengtą netoli nuo šilumokaičio dugno. Tam tikrą reguliuojama

laiko tarpą išlaikoma aukšta temperatūra, reikalinga britaniškais šilumos vienetais išreikštai šiluminei anglingos medžiagos vertei padidinti. Vanduo ir kiti šalutiniai produktai, tokie kaip degutas ir dujos, išsiskyrę iš anglingos medžiagos, surenkami pro šilumokaičio dugne esanti vožtuvą. Šilumos mainų etapo pabaigoje anglinga medžiaga perkeliama į vieną ar daugiau talpų, kuriose ji laikoma iki perkėlimo į ekstruderį granuliavimui.

Pagal antrąją išradimo įgyvendinimo variantą anglinga medžiaga pakraunama į šilumokaitį, turintį ne mažiau kaip vieną vidinį vamzdį, apsuptą išorinio korpuso. Išoriniame korpuse yra keturi įleidimo/išleidimo vožtuvai, pro kuriuos šilumos mainų terpė patenka į korpusą ir ten pasilieka. Pirmasis vožtuvas įrengiamas netoli nuo šilumokaičio viršaus, antrasis vožtuvas yra maždaug per vieną trečdali šilumokaičio ilgio žemiau pirmojo, trečiasis vožtuvas įtaisomas maždaug per du trečdalius šilumokaičio ilgio žemiau antrojo, o ketvirtasis įrengiamas žemiau trečiojo netoli nuo šilumokaičio dugno. Šiame kontrukciniame variante šilumos mainų terpė įleidžiama pro pirmąjį vožtuvą ir varinėjama išoriniame korpuse šilumokaičiu žemyn iki pasiekia antrąjį vožtuvą, kuris atsidaro, leisdamas šilumos mainų terpei cirkuliuoti atgal pro krosnį, kurioje ji pakartotinai pašildoma. Pakartotinai pašildyta šilumos mainų terpė recirkuliuojama atgal pro pirmąjį vožtuvą. Nuleidus iš esmės visą vandenį žemiau antrojo vožtuvo lygio, pastarasis uždaromas. Tada atidaromas trečiasis vožtuvas. Vanduo pradeda garuoti ir kondensuotis ant žemiau antro vožtuvo lygio esančių anglių. Vožtuvų atidarymo ir uždarymo procesas tęsiamas tol, kol iš esmės visas vanduo patenka ant šilumokaičio dugno, kur jis surenkamas ir išleidžiamas. Šiuo atveju vėl manoma, kad šilumos mainų terpės temperatūra turėtų būti tarp maždaug 250°F (121,1°C) ir 1200°F (648,9°F), o

slėgis sistemoje - tarp maždaug 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) iki 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa).

5 Trečiame ši išradimą atitinkančiame konstrukciniame variante yra išorinis korpusas, į kuri kokybei pagerinti su-
kraunama anglinga medžiaga. Išoriniame korpuse yra dau-
gybė horizontaliai lygiagrečiai išdėstyta vamzdžių. Jie
10 išdėstyti šilumos mainų terpės pripildytame korpuse. Ši-
lumos mainų terpė varinėjama žemyn iš eilės pro hori-
zontaliai lygiagrečiai išdėstytus vamzdžius tol, kol į
korpusą įleidžiamos inertinės dujos. Šilumos mainų
terpė yra nuo maždaug 250°F (121,1°C) iki maždaug 1200°F
(648,9°C) temperatūros, o slėgis - nuo 2 iki 3000 svarų
15 į kvadratinį colį (nuo 13,79 kPa iki 20,68 MPa).

Ketvirtame ši išradimą atitinkančiame konstrukciniame
variante yra išorinis korpusas, į kuri kokybės page-
rinimui pakraunama anglinga medžiaga. Šilumos mainų
20 terpė varinėjama vertikaliai lygiagrečiai išdėstytuose
vamzdžiuose, o inertinės dujos įleidžiamos į išorinį
korpusą anglingos medžiagos kokybės gerinimui paleng-
vinti. Šilumos mainų terpės temperatūra yra tarp maž-
daug 250°F (121,1°C) ir 1200°F (648,9°C), o slėgis sis-
25 temoje - tarp maždaug 2 ir 3000 svarų į kvadratinį colį
(13,79 kPa ir 20,68 MPa).

Papildoma šio išradimo siūloma nauda ir privalumai taps
aiškūs, susipažinus su tinkamiausių konstrukcinių va-
30 riantų aprašymais, pateikiamais kartu su brėžiniuose
pavaizduotais konkrečiais pavyzdžiais, kuriuose:

Fig. 1 parodyta funkcinė serijinės gamybos šilumokaičio
panaudojimu pagrįstos kuro kokybės pagerinimo
35 sistemos schema. Ši sistema paruošta vado-
vaujantis išradimą atitinkančiais principais.

Fig. 2 parodyta funkcinė nepertraukiamo veikimo tipo šilumokaičio panaudojimu pagrįstos kuro kokybės pagerinimo sistemos schema. Ši sistema paruošta vadovaujantis šią išradimą atitinkančiais principais.

Fig. 3 parodytas antrojo konstrukcinio šilumokaičio varianto su daug įleidimo/išleidimo vožtuvų vertikalus šoninis pjūvis.

Fig. 4 parodytas vertikalus šoninis trečiojo konstrukcinio šilumokaičio varianto pjūvis. Išoriniame korpuse, kuriame talpinama anglinga medžiaga, yra daug horizontalių lygiagrečiai išdėstytų vamzdžių. Vadovaujantis šią išradimą atitinkančiais principais, jais varinėjama šilumos mainų terpė.

Fig. 5 parodytas vertikalus šoninis ketvirtąjo konstrukcinio šilumokaičio varianto pjūvis. Išoriniame korpuse, kuriame talpinama anglinga medžiaga, yra daug vertikalų lygiagrečiai išdėstytų vamzdžių. Vadovaujantis šią išradimą atitinkančiais principais, jais varinėjama šilumos mainų terpė.

Fig. 6 parodytas įrenginio, pavaizduoto fig. 5, skersinis pjūvis pagal linijas 6-6, kuriame pavaizduoti vamzdžiai, kuriais varinėjama šilumos mainų terpė.

Šis išradimas yra skirtas anglingų medžiagų kokybės pagerinimui. Prie tokių medžiagų priskiriama, tačiau jais neapsiribojama, apatinėje klodo dalyje randama anglis, rudoji anglis, o taip pat pusiau bituminės kuro rūšys. Pastarųjų pavyzdžiais gali būti mediena, durpės bei bituminės anglies rūšys, randamos telkiniuose pa-

našiai kaip ir aukštesniųjų rūšių anglis. Iškastose anglingose medžiagose paprastai yra nuo maždaug 20 % iki maždaug 80 % drėgmės. Dažnai jas galima naudoti tiesiog be jokio išankstinio apdorojimo, išskyrus granuliuojimą iki pageidaujamo stambumo. Anglingų medžiagų dalelių stambumas žymia dalimi apsprendžia norimą jų kokybės pagerinimui pasiekti būtiną laiką. Kalbant bendrais bruožais, kuo stambesnės dalelės, tuo ilgesnio laiko reikia anglingo kuro kokybei pagerinti.

Fig. 1 parodyta serijinės gamybos kuro kokybės pagerinimo sistema 1. Ji susideda iš šilumokaičio 2, kuriame yra kamera, viename savo gale turinti įleidimo angą 3, o kitame - išleidimo angą 4 bei daug vamzdžių 5, išvedžiotų per visą kameros ilgį, o taip pat išorinį korpusą 6, gaubiantį didelį šių vamzdžių 5 kiekį. Anglinga medžiaga iš bunkerio 7 konvejeriu 8 pristatoma į įleidimo į šilumokaitį 2 galą 3. Atidaromi šilumokaičio viršuje esantys vožtuvai 9 ir 10. Tai įgalina pakrauti anglingą medžiagą į vamzdžius 5. Prieš pripildant vamzdžius 5 anglinga medžiaga, uždaromas netoli nuo šilumokaičio 2 dugno esantis vožtuvas 11. Vamzdžius 5 pripildžius, jie uždaromi vožtuvais 9 ir 10. Po to į vamzdžius 5 pro vožtuvus 12 iš rezervuaro 13 leidžiamos inertinės dujos, tokios kaip azotas arba kitokios, pavyzdžiui, anglies dvideginis. Jos užpildo tarp anglingų dalelių esančius tarpelius ir padidina slėgį vamzdžių viduje. Šis slėgis veikia azotą ar kitas inertines dujas. Dujoms leidus tekėti, jos nesunkiai teka į vamzdžius 5, kuriuose palaikomas atmosferos slėgis. Slėgiui vamzdžių viduje pakilus iki pageidaujamo lygio, dujų tekėjimas nutraukiamas.

Šilumos mainų terpė, tokia kaip įkaitintos dujos, lydyma druska arba, pageidautina, tepalas, kurio temperatūra yra tarp maždaug 50°F (121,1°C) ir 1200°F (648,9°C), o pageidautina, maždaug 750°F (398,9°C), pa-

stoviai varinėjama korpuse 6, patekdama į jį pro vožtuvą 14 ir išleidimo vožtuvą 15. Pro vožtuvą 15 išleidžiama šilumos mainų terpė leidžiama pro krosnį 16, kurioje ji pakartotinai pakaitinama, o po to vėl
5 tiekiamą į korpusą 6. Vidinėje korpuso 6 sienelėje iš eilės išdėstyta daug turinčių atvirą galą ir į vidų nukreiptų flanšų 17, virš kurių šilumos mainų terpė palaipsniui korpusu 6 teka žemyn. Inertinės dujos arba anglies dvideginis, turėdamas sąlytį su vidine vamzdžių 5
10 sienele, atlieka perduodamos šilumos nešėjo funkciją. Jos absorbuoja karštį ir nukreipia jį į anglingą medžiagą.

Jeigu vamzdžiuose 5 esančioje anglingoje medžiagoje
15 esantis sieros kiekis viršija pageidaujamą lygį, į juos kartu su inertinėmis dujomis ar anglies dvideginiu gali būti įleidžiama vandenilio, kuris tą per didelį sieros kiekį pašalina iš anglingos medžiagos. Kalbant bendrais
20 proporcingas pašalinamos sieros kiekiui.

Karštai šilumos terpei tekant aplink vamzdžius 5 žemyn nuteka ir anglingoje medžiagoje esanti drėgmė. Esant pakankamai aukštai temperatūrai, anglingoje medžiagoje
25 esanti drėgmė garuoja ir kondensuojasi ant vamzdžių 5 apačioje esančio vožtuvo. Iš esmės visas vanduo kartu su kitais šalutiniais produktais, tokiais kaip degutas bei dujos, surenkami prie išleidimo iš šilumokaičio 2 angos 4. Tada galima atidaryti šilumokaičio 2 dugne
30 esantį vožtuvą 18 ir išleisti iš jo vandenį bei kitus šalutinius produktus.

Anglingos medžiagos buvimo vamzdžiuose 5 trukmė yra skirtinga ir priklauso nuo granulių dydžio, sistemos
35 eksploatavimo temperatūros, į vamzdį įleidžiamų dujų slėgio bei nuo pageidaujamos pasiekti šiluminės vertės. Paprastai šis laikas yra nuo maždaug 5 minučių iki apie

30 minučių. Paprastai, didėjant temperatūrai ir slėgiui šilumokaityje, tam reikalingas laikas trumpėja. Ir atvirkščiai, dirbant prie žemų temperatūrų bei slėgių, laikas ilgėja.

5

Sistemos 1 panaudojimu pagrįsta procesą galima atlikti prie temperatūrų nuo maždaug 250°F (121,1°C) iki 1200°F (648,9°C) ir esant slėgiui nuo maždaug 2 iki apie 3000 svarų į kvadratinį colį (nuo maždaug 13,79 kPa iki apie 20,68 Mpa). Pačiu geriausiu anglingos medžiagos kokybės pagerinimo rezultatu pasiekama, kai temperatūrai, kuriai esant šilumos mainų terpė cirkuliuoja sistemoje, leidžiama pasiekti apie 750°F (398,9°C).

10

15 Šilumos mainų ir kokybės gerinimo etapo pabaigoje, slėgis sumažinamas, tuo tikslu atidarant kontrolinį vožtuvą 11. Atidarius vožtuvą 11, o po to šilumokaičio dugne esantį vožtuvą 19, ištuštinami išoriniame korpuse esantys vamzdžiai. Po to anglinga medžiaga konvejeriu 20 nukreipiama į antrąjį bunkerį 21, kuriame ji laikinai sandėliuojama. Antrojo bunkerio 21 dugne yra į viršų nukreiptas ekstruderis 21, kuris atlieka anglingos medžiagos granuliavimą ir nukreipia ją į aušintuvą 23. Anglingai medžiagai pakankamai ataušus, ji perkeliama į 25 antrąjį ekstruderį 24, nukreipiantį granules į sandėliavimo vietą.

20

25

Fig. 2 parodyta nepertraukiamo veikimo tipo kuro kokybės gerinimo sistema 25. Nepertraukiamo veikimo kuro kokybės gerinimo sistema susideda iš poros laikymui skirtų bunkerių 26a ir 26b, dar kitaip čia vadinamų uždarais tiektuvais, kuriuose laikoma anglinga medžiaga, kurios kokybę numatytą pagerinti. Anglinga medžiaga dedama ant konvejerio 27, nukreipto į viršutinę šilumokaičio 28 dalį. Apatiniam vožtuvui 29 esant uždarytam, anglinga medžiaga praleidžiama pro viršutinėje šilumokaičio dalyje esantį vožtuvą 30 ir

30

35

patenka į išorinio korpuso 31 viduje esančius vamzdžius 32. Šis procesas vyksta nepertraukiamai, kadangi kol vienas iš uždarytų tiektuvų yra ištuštinamas konvejeriu 27, kitą galima pripildyti iš naujo.

5

Vamzdžiams 32 prisipildžius, uždaromas vožtuvas 30. Tada į juos, veikiant slėgiui, leidžiamos inertinės dujos, tokios kaip azotas arba kitokios, kaip, pavyzdžiui, anglies dvideginis. Šis slėgis veikia inertiškas dujas 33 arba kitokias dujas, pavyzdžiui, anglies dvideginį. Dujoms leidusi tekėti, jos nesunkiai teka į vamzdžius 32, kuriuose yra atmosferos slėgis. Slėgiui vamzdžių viduje pakilus iki pageidaujamo lygio, dujų tekėjimas nutraukiamas. Inertinės dujos arba kitokios dujos, pavyzdžiui, anglies dvideginis pakelia slėgį sistemoje iki maždaug tarp 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) ir maždaug 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa). Pageidautina, kad slėgis sistemoje pakiltų iki maždaug 800 svarų į kvadratinį colį (5,52 MPa). Slėgiui esant vamzdžiuose, padidinama anglingos medžiagos temperatūra. Tuo tikslu šilumos mainų terpei leidžiama cirkuliuoti korpuse taip, kaip buvo aprašyta su nuoroda į fig. 1 parodytą šilumokaitį 24. Šiuo atveju ir vėl šilumos mainų terpės tekėjimo žemyn dėka iš esmės visa anglingoje medžiagoje esanti drėgmė patenka į šilumokaičio 28 apačią, kur ji gali būti surinkta ir išleista kartu su kitais pašalinamais šalutiniais produktais, tokiais kaip degutas ar kitos dujos. Šilumos mainų terpė pro vožtuvą 34 išleidžiama iš korpuso 31 ir, prieš pakartotinai patekdama atgal pro vožtuvą 35, praleidžiama pro krosnį 36. Manoma, kad šilumos mainų terpės temperatūra turi būti nuo maždaug 250°F (121,1°C) iki maždaug 1200°F (648,9°C). Pageidautina, kad ji būtų apie 750°F (398,9°C).

35

Azotas 33 arba kitos inertinės dujos, susiliesdamos su vidinėmis vamzdžio 32 sienelėmis, atlieka perduodamos

šilumos nešėjo funkciją, surinkdamos šilumą ir perkeldamos ją į anglingą medžiagą. Šilumos mainų ir kokybės gerinimo procesui pasibaigus, atidaromi šilumokaičio 28 apačioje esantys vožtuvai 29 ir 37. Tada slėgis sumažėja iki atmosferinio ir anglinga medžiaga nukrinta ant konvejerio 38, kuris pristato ją į porą uždarytą gatavos produkcijos bunkerį 39 ir 40. Tada atidaromas pirmasis uždaras bunkeris 39 ir anglinga medžiaga patalpinama jo viduje. Pripildžius pirmąjį bunkerį 39, uždaromas vožtuvas 41, o antrojo uždaro bunkerio 40 viršuje esantis vožtuvas 42 atidaromas ir anglinga medžiaga gali patekti į jį. Abiejuose uždaruose bunkeriuose 39 ir 40 atitinkamai yra ekstruderiai 43 ir 44, kurie atlieka anglingos medžiagos granuliavimą ir nukreipia ją į aušintuvą 45. Pakankamai atvėsusi anglinga medžiaga pristatoma į antrąjį ekstruderį 46, kuris nukreipia anglingą medžiagą sandėliavimui. Ant vamzdžių apačioje esančio vožtuvo 29 sienelių susikondensavusiai drėgmei bei kitų šalutinių produktų, tokių kaip degutas bei dujos surinkimui prie išleidimo iš šilumokaičio angos yra talpa 47.

Fig. 3 parodytas antras konstrukcinis šilumokaičio 48 variantas, kurį galima naudoti fig. 1 parodytoje šio išradimo atitinkančioje serijinės gamybos sistemoje. Šiame konstrukciniame variante šilumokaitis 48 priešinguose savo galuose turi anglingos medžiagos įleidimo 49 ir išleidimo 50 angas, daug vamzdžių 51, į kuriuos sukraunama kokybės pagerinimui skirta anglinga medžiaga, viršutinis 52 ir apatinis 53 vožtuvai, skirti slėgiui vamzdžiuose 51 su anglinga medžiaga palaikyti bei išorinis didelių vamzdžių 51 kiekį supantis korpusas 54, o taip pat inertinių dujų arba kitokių dujų, tokių kaip anglies dvideginis, įleidimui iš rezervuaro 55 į vamzdžius skirti vožtuvai 56. Inertines dujas arba anglies dvideginį veikia slėgis. Dujoms leidus tekėti, jos nesunkiai patenka į vamzdžius 51, kuriuose

palaikomas atmosferos slėgis. Dujų slėgiui pakilus iki pageidaujamo lygio, jų tekėjimas nutraukiamas. Paprastai inertinės dujos slėgį sistemoje pakelia nuo maždaug tarp 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) ir
5 maždaug 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa), pageidautina, iki maždaug 800 svarų į kvadratinį colį (5,52 MPa). Išoriniame korpuse 54 yra keturi įleidimo/išleidimo vožtuvai 57 - 60, pro kuriuos patenka varinėjimui šilumokaityje skirta šilumos mainų terpė.
10 Pirmasis vožtuvas 57 įrengiamas netoli nuo šilumokaičio viršaus kaip tik po vožtuvu 52. Antrasis vožtuvas 58 yra maždaug per vieną trečdali šilumokaičio 48 ilgio žemiau pirmojo vožtuvo 57. Trečiasis vožtuvas 59 įtaisomas maždaug per du trečdalius šilumokaičio 48 ilgio
15 žemiau pirmojo ir antrojo vožtuvų. Ketvirtasis vožtuvas 60 įrengiamas netoli nuo šilumokaičio 48 dugno virš vožtuvo 53. Vidinėje korpuso 54 sienelėje išdėstyta eilė atvirą galą turinčių ir į vidų nukreiptų flanšų 61, virš kurių šilumos mainų terpė laipsniškai teka žemyn
20 korpuse 54.

Uždarius vožtuvą 53, anglingą medžiagą pakrovus į vamzdžius 51, uždarius vožtuvą ir į vamzdžius 51 įleidus inertinių dujų ar anglies dvideginio, šilumos mainų
25 terpė nepertraukiamai cirkuliuoja korpuso 54 viduje, didindama vamzdžiuose 51 esančios medžiagos temperatūrą. Šilumos mainų terpė krosnies 62 yra pakaitinama iki tokios temperatūros, kurios pakanka išgarinti anglingoje medžiagoje esančią drėgmę. Paprastai šilumos
30 mainų terpė pakaitinama iki nuo maždaug tarp 250°F (121,1°C) ir 1200°C (648,9°C), pageidautina, iki 750°F (398,9°C). Šilumos mainų terpė patenka į korpusą 54 pro pirmąjį vožtuvą 57. Vožtuvams 57 ir 59 pradžioje esantiems atidarytais, o vožtuvams 58 ir 59 uždarytais,
35 šilumos mainų terpei leidžiama pripildyti korpusą 54. Korpusui prisipildžius, vožtuvas 60 uždaromas, o vožtuvas 58 atidaromas. Tada šilumos mainų terpė vari-

nėjama daugiausiai viršutiniame korpuso trečdalyje. Šilumos mainų terpei pasiekus kraštinio viršutinio flanšo 61 galą, ji pradeda tekėti žemyn prie kito flanšo 61. Toks tekėjimas žemyn tęsiasi tol, kol šilumos mainų terpė pasiekia antrąją vožtuvą 58. Todėl ji išteka pro antrąją vožtuvą 58 ir pro krosnį 62 sugrižta atgal pašildyta. Šilumos mainų terpės varinėjimo korpuse 54 metu anglingoje medžiagoje esantis vanduo išgaruoja ir kondensuojasi ant aušintuvo, esančio žemiau šilumokaičio, kuriame ji cirkuliuoja. Po to, kai iš esmės visa viršutiniame vamzdžių 51 trečdalyje esančios anglingos medžiagos drėgmė nuleidžiama žemiau vožtuvo 58 lygio, antrasis vožtuvas 58 uždaromas, trečiasis vožtuvas 59 atidaromas, o ketvirtasis vožtuvas 60 išlieka uždarytas. To dėka šilumos mainų terpė dar gali cirkuliuoti viršutiniuose dviejuose korpuso trečdaliuose ir tai vyksta tol, kol išgaruoja iš esmės visa drėgmė, kuri kondensuojasi ant žemiau trečiojo vožtuvo 59 esančios anglingos medžiagos. Kai iš esmės visa drėgmė surenkama žemiau trečiojo vožtuvo 59 lygio, šis trečiasis vožtuvas 59 uždaromas, antrasis vožtuvas 58 išlieka uždarytas, o ketvirtasis vožtuvas 60 atidaromas. Taip iš esmės visa pakrautoje anglingoje medžiagoje esanti drėgmė nuleidžiama žemiau ketvirtojo vožtuvo 60. Ten ji surenkama ir pro vožtuvą 63 kartu su kitais šalutiniais produktais, tokiais kaip degutas bei kitos dujos, išleidžiama iš šilumokaičio. Kokybės pagerinimo procesui (pasibaigus, pakrautoji medžiaga nukreipiama į ekstruderį 64 granuliavimui.

30

35

Fig. 4 parodytas trečiasis konstrukcinis šilumokaičio 65 variantas, kurį gerausiai tinka naudoti ši -išradimą atitinkančioje fig. 1 parodytoje serijinės gamybos sistemoje. Šiame konstrukciniame variante šilumokaitis 65 priešinguose savo galuose turi išleidimo 66 ir išleidimo 67 angas, eilę horizontaliai lygiagrečiai išdėstytų vamzdžių 68 (a-d), kuriais varinėjama ang-

lingą medžiagą šildanti šilumos mainų terpė bei išorinis korpusas, į kurią pakraunama anglinga medžiaga. Anglinga medžiaga krinta ant dviejų ašine kryptimi lygiagrečių sraigtinių konvejerių 69, kurie, sukdamiesi į išorės pusę, paskirsto anglingą medžiagą po korpusą 70. Anglingą medžiagą pakrovus į išorinį korpusą 70, vožtuvas 72 taip pat uždaromas. Tada į korpusą 70 purškiamos inertinės dujos, tokios kaip azotas 73 arba kitokios dujos, tokios kaip anglies dvideginis. Inertinės dujos yra veikiamos slėgio, todėl, leidus tekėti, jos nesunkiai patenka į korpusą 70, kuriame palaikomas atmosferos slėgis. Slėgiui vamzdžiuose pasiekus pageidaujamą lygį, dujų tekėjimas nutraukiamas. Pageidautina slėgį sistemoje pakelti iki tarp maždaug 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) ir 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa), pageidautina, iki maždaug 800 svarų į kvadratinį colį (5,52 MPa). Išoriniame korpuse 70 yra daug horizontaliai išdėstytų lygiagrečių vamzdžių 68 (a-d), turinčių įleidimo/išleidimo vožtuvus 74 (a-h), pro kuriuos cirkuliuoja šilumos mainų terpė. Pradžioje šilumos mainų terpė pro pirmąją vožtuvą 74 (a) patenka į horizontaliai lygiagrečius vamzdžius 68 (a). Šilumos mainų terpė juda pirmuoju vamzdžiu 68 (a) iki pasiekia jo galą ir praeina pro vožtuvą 74 (b). Toje vietoje šilumos mainų terpė per sujungimo detalę (liuką) 75 perkeliama į antrąją horizontaliai lygiagretų vamzdį 68 (b). Šilumos mainų terpė pro vožtuvą 74 patenka į vamzdžius 68 (b) ir tuo metu tekėjimo kryptis yra priešingai tekėjimo pirmuoju horizontaliai lygiagrečiu vamzdžiu 68 (a) kryptčiai. Tokiu būdu šilumos mainų terpė varinėjama horizontaliai lygiagrečiais vamzdžiais 68 (a-d) ir pro vožtuvus 74 (a-h) tol, kol išeina iš vamzdžių 68 (d). Kai šilumos mainų terpė pro vožtuvą 74 (h) palieka vamzdį 68 (d), ji praleidžiama pro krosnį 76, kur, prieš sugražinimą atgal pro pirmąją įleidimo vožtuvą 74 (a), pakartotinai pašildoma. Paprastai anglingoje medžiagoje esančiai drėgmei išga-

rinti reikia įkaitinti sistemą nuo maždaug tarp 250°F (121,1°C) ir maždaug 1200°F (648,9°C), pageidautina, iki apie 750°F (398,9°C). Čia ir vėl, šilumos mainų terpę varinėjant pirmyn ir atgal apačios link, iš esmės visa anglingoje medžiagoje esanti drėgmė kartu su visais šalutiniais produktais, tokiais kaip degutas bei kitos dujos, pašalinama iš pakrautos medžiagos ir surenkama prie šilumokaičio apačioje esančių vožtuvų 77. Kokybės gerinimo procesui pasibaigus, pora sraigtinių konvejerių 78 pristato pagerintos kokybės anglingą medžiagą prie išleidimo angos 67. Aplink visą apskritimą yra paviršinis izoliacinis sluoksnis 79, kuris čia parodytas dalinai nupjautas. Jis padeda palaikyti palyginti pastovią šilumos mainų terpės temperatūrą. Be to, išilgai išorinio korpuso 70 yra visa eilė sujungimo detalių (liukų) 75 (a-d). Pro juos galima įgyti prieigą prie vamzdžių 68 (a-d), kuomet reikia juos ištraukti.

Fig. 5 ir fig. 6 parodytas ketvirtasis konstrukcinis šilumokaičio 80 variantas, kuri galima naudingai pritaikyti šį išradimą atitinkančiose aplinkybėse. Šiame konstrukciniame variante priešinguose šilumokaičio galuose yra įleidimo 81 ir išleidimo 82 angos, anglingos medžiagos nukreipimui žemyn į šilumokaitį skirtas vamzdis 83, daug vertikaliai lygiagrečių, prasidedančių nuo plokštės 84, atskiriančios šilumos mainų terpę nuo anglingos medžiagos. Norint pasinaudoti šilumokaičiu, netoli nuo išleidimo angos 82 esantis vožtuvas 86 uždaromas ir anglinga medžiaga pro įleidimo angą 81, vožtuvą 87 ir įleidimo vamzdį 83 pakraunama į išorinį korpusą. Tada vožtuvas 87 uždaromas ir į išorinį korpusą 85 slėgiui sistemoje purškiamos inertinės dujos, tokios kaip azotas arba kitos dujos, tokios kaip anglies dvideginis. Paprastai šios inertinės dujos pakelia slėgį sistemoje iki maždaug tarp 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) ir 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa), pageidautina, iki 800 svarų į kva-

dratini colį (5,52 MPa). Slėgiui vidiniame korpuse pasiekus pageidaujamą lygį, dujų tekėjimas nutraukiamas.

5 Anglingos medžiagos temperatūrai pakelti šilumos mainų
terpė pastoviai varinėjama vertikaliai lygiagrečiais
vamzdžiais 88. Varinėjimui palengvinti į kiekvieną ly-
giagrečiai vertikalių vamzdį 88 įleisti technologiniai
10 strypai. Šilumos mainų terpei susilietus su strypais 89
dėl turbulentiško tekėjimo pobūdžio ji pradeda sū-
kuriuoti vamzdžiuose 88. Šilumos mainų terpė pro
vožtuvą 90 patenka į šilumokaitį, kiekvienu vertikaliai
lygiagrečiu vamzdžiu keliauja aukštyn ir žemyn,
patekdama į atvirą plotą 91 ir yra išleidžiama pro
15 vožtuvą 92 ir toliau pro krosnį 93 ir pro vožtuvą 90
sugražinama atgal į sistemą. Idealiu atveju šilumos
mainų terpės temperatūra turėtų būti maždaug 1200°F
(648,9°C), pageidautina, apie 750°F (398,9°C). Drėgmė
bei kiti šalutiniai produktai, tokie kaip degutas ir
20 kitos dujos, surenkamos prie išleidimo angos 94. Po to,
atidarius vožtuvą 86, surenkama anglinga medžiaga.

Jeigu, naudojantis fig. 1 - fig. 6 parodytais konstruk-
ciniais variantais, norima sumažinti technologinės ope-
25 racijos trukmę, pro sistemą praleidžiamas inertines
dujas galima pakaitinti iki artimos optimaliai darbinės
šilumos mainų terpės temperatūros. Pageidautiną bend-
rojo technologinio sistemos ciklo trukmės laiką galima
sutrumpinti, tuo tikslu, pavyzdžiui, pakaitinus iner-
30 tines dujas iki temperatūros maždaug 50°F (10°C) že-
mesnės už įkaitintos anglingos medžiagos temperatūrą.

Jeigu anglingoje medžiagoje yra nepageidautinai didelis
sieros kiekis, anglingą medžiagą galima apdoroti arba
35 prieš atliekant šilumos mainų bei kokybės gerinimo
operacijas arba po jų. Prieš atliekant anglingo kuro
kokybės gerinimą, galima apriboti šio proceso metu

išsiskiriančio H_2S kiekį. Tuo tikslu į pakrautą anglingą medžiagą dedamas nedidelis sorbento, pavyzdžiui, kalkakmenio kiekis. Laikui bėgant, temperatūros bei slėgio poveikio dėka, sorbentas sugeria didžiąją išsiskiriančio H_2S dalį. Šio proceso dėka papildomi
5 brangūs įrengimai tampa nereikalingi. Taip apdorotas produktas praleidžiamas virš vibruojančio sieto, kuris prieš pradedant ekstruzijos ir granuliavimo operacijas atskiria sorbentą nuo pagerintos kokybės anglingos medžiagos. Be to, prieš pradedant anglingos medžiagos ekstruziją bei granuliavimą, į kalci mol % pagrindu
10 gali būti dedama sieros. Tuomet, anglingą medžiagą sudeginus, galima surinkti iki 96 % SO_x dar prieš jam patenkant į atmosferą.

15

Toliau nušviesti šį išradimą pateikiami toliau aprašyti konkretūs pavyzdžiai. Reikia suprasti, kad šie pavyzdžiai yra pateikiami, norint parodyti su šiuo išradimu susijusius laiko, temperatūros bei slėgio svyravimus. Jais neketinama apriboti čia aprašytos bei toliau pateiktuose apibrėžties punktuose nurodytos išradimo apimtys.

20

Pavyzdys 1

25

Viename svare (453,6 g) ką tik iškastos Vajomingo pusiau bituminės anglies yra 31,0 masės % drėgmės. Tokios anglies vieno svaro (453,6 g) šiluminė vertė yra 7,776 britaniškų šilumos vienetų (8,199 kJ). Ši anglis
30 sukraunama į fig. 1 parodytus šilumokaičio vamzdžius. Tada uždaromas viršutinis vožtuvas ir į pusiau bituminės anglies pripildytus vamzdžius leidžiamas azotas. Vamzdžių viduje palaikomas 800 svarų į kvadratinį colį (5,52 MPa) slėgis bei 750°F (398,9°C) šilumos mainų
35 terpės temperatūra. Vamzdžiuose esančios anglingos medžiagos temperatūra pasiekia 669°F (353,9°C). Kuro kokybės gerinimo procesas trunka 20 minučių. Kokybės geri-

nimo procesui pasibaigus, atidaromas šilumokaičio apačioje esantis vožtuvas ir išleidžiama pakrautoji medžiaga. Kokybės gerinimo procesui pasibaigus, šiluminė vieno svaro (453,6 g) sausos anglingos medžiagos šiluminė vertė padidėja iki 12,834 britaniškų šilumos vienetų (13,533 kJ).

Pavyzdys 2

10 Viename svare (453,6 g) ką tik iškasto Šiaurės Dakotos lignito yra 37,69 masės % drėgmės. Vieno svaro (453,6 g) tokio lignito šiluminė vertė yra 6,784 britaniškųjų šilumos vienetų (7,154 kJ). Šis lignitas sukraunamas į fig.1 parodyto šilumokaičio vamzdžius. Tada uždaromas viršutinis vožtuvas ir į lignito pripildytus vamzdžius leidžiamas azotas. Vamzdžių viduje palaikomas 900 svarų į kvadratinį colį (6,21 MPa) slėgis bei 750°F (398,9°C) šilumos mainų terpės temperatūra. Vamzdžiuose esančios anglingos medžiagos temperatūra pasiekia 656°F (346,7°C). Kuro kokybės gerinimo procesas trunka 19 minučių. Kokybės gerinimo procesui pasibaigus, atidaromas šilumokaičio apačioje esantis vožtuvas ir išleidžiama pakrautoji medžiaga. Kokybės gerinimo procesui pasibaigus, šiluminė vieno svaro (453,6 g) anglingos medžiagos vertė padidėja iki 12,266 britaniškųjų šilumos vienetų (12,934 kJ).

Pavyzdys 3

30 Viename svare (453,6 g) ką tik iškastų Kanados durpių yra 67,2 masės % drėgmės. Vieno svaro (453,6 g) tokių durpių šiluminė vertė yra 2,854 britaniškieji šilumos vienetai (3,009 kJ). Šios durpės pakraunamos į fig. 1 parodyto šilumokaičio vamzdžius. Tada uždaromas viršutinis vožtuvas ir į Kanados durpių pripildytus vamzdžius leidžiamas azotas.

Vamzdžių viduje palaikomas 1000 svarų i kvadratinį coli
(6,89 MPa) slėgis ir 750°F (398,9°C) šilumos mainų
terpės temperatūra. Vamzdžiuose esančios anglingos
medžiagos temperatūra pasiekia 680°F (360°C). Kuro ko-
5 kybės gerinimo procesas trunka 20 minučių. Kokybės ge-
rinimo procesui pasibaigus, atidaromas šilumokaičio
apačioje esantis vožtuvas ir išleidžiama pakrautoji
medžiaga. Kokybės gerinimo procesui pasibaigus, vieno
svaro (453,6 g) sauso anglingos medžiagos šiluminė ver-
10 tė padidėja iki 13,583 britaniškųjų šilumos vienetų
(14,323 kJ).

Pavyzdys 4

15 Viename svare (453,6 g) ką tik iškastos suakmenėjusios
medienos yra 70,40 masės % drėgmės. Tokios suakme-
nėjusios medienos vieno svaro (453,6 g) šiluminė vertė
yra 2,421 britaniškųjų šilumos vienetų (2,553 kJ). Šis
kuras pakraunamas i fig. 1 parodyto šilumokaičio vamz-
20 džius. Tada uždaromas viršutinis vožtuvas ir i suak-
menėjusios medienos pripildytus vamzdžius leidžiamas
azotas. Vamzdžių viduje palaikomas 800 svarų i kvad-
ratinį coli (5,52 MPa) slėgis ir 750°F (398,9°C) šilumos
mainų terpės temperatūra. Vamzdžiuose esančios ang-
25 lingos medžiagos temperatūra pasiekia 646°F (341°C).
Kuro kokybės gerinimo procesas trunka 7 minutes. Koky-
bės gerinimo procesui pasibaigus, atidaromas šilumo-
kaičio apačioje esantis vožtuvas ir išleidžiama pakrau-
toji medžiaga. Kokybės gerinimo procesui pasibaigus,
30 vieno svaro sausos anglingos medžiagos šiluminė vertė
padidėja iki 11,414 britaniškųjų šilumos vienetų
(12,036 kJ).

Ivairius šį išradimą atitinkančius konstrukcinius va-
35 riantus galima panaudoti palyginti nenaudingą biomasę
turinčioms medžiagoms transformuoti i aktyviąją anglį,
yra naudinga, gaminant didelio grynumo anglį. Pavyz-

džiui, tokią biomasę turinti medžiaga pakraunama į fig. 1 parodyto šilumokaičio vamzdžius. Tuo metu vamzdžiais be pertrūkio leidžiamos iš anksto pašildytos inertinės dujos. To dėka sistemoje sukuriamas nuo tarp 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) iki 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa) slėgis, kurio dydis priklauso nuo faktiškos biomasės sudėties. Temperatūra sistemoje gali būti tarp maždaug 250°F (121,1°C) ir maždaug 1500°F (815,6°C). Vieno bandymo metu (žiūrėti žemiau pateiktą lentelę) vamzdžiais buvo leidžiamas azotas, tekantis 10 kvadratinų pėdų per valandą (KPPV) ($2,58 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$) greičiu. Buvo palaikoma vidutinė maždaug 750°F (398,9°C) temperatūra ir maždaug 20 svarų į kvadratinį colį (137,89 kPa) slėgis.

15

Laikas (min)	Tempera- tūra	Išorinio vamzdžių skers- mens tempera- tūra °F (°C)	Vidinio vamzdžių skers- mens tempera- tūra °F (°C)	Slėgis vamzdžių viduje svarais į kvadra- tinį colį (kPa)	Slėgis ne vamz- džiuose svarais į kvadra- tinį colį (kPa)	Azoto tekė- jimas KPPV (10^{-4} m^2/s)
0	756 (402,2)	749 (398,3)	770 (410,0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
0:01	-	-	-	-	-	10 (2,58)
1:30	-	740 (393,3)	227 (108,3)	21,0 (144,79)	20,5 (141,34)	10 (2,58)
2:00	2 (-16,66)	740 (393,3)	188 (86,7)	20,1 (138,58)	19,5 (134,45)	10 (2,58)
3:00	741 (393,9)	743 (395,0)	169 (76,1)	20,0 (137,89)	19,4 (133,76)	10 (2,58)
4:00	749 (398,3)	753 (400,6)	159 (70,6)	20,1 (138,58)	19,5 (134,45)	10 (2,58)

5:00	757	763	156	19,9	19,2	10
	(402,8)	(406,1)	(68,9)	(137,21)	(132,38)	(2,58)
6:00	761	769	160	19,9	19,3	10
	(405,0)	(409,4)	(71,1)	(137,21)	(133,07)	(2,58)
7:00	760	771	181	20,1	19,5	10
	(404,4)	(410,6)	(82,8)	(138,58)	(134,45)	(2,58)
8:00	760	771	252	20,1	19,5	10
	(404,4)	(410,6)	(122,2)	(138,58)	(134,45)	(2,58)
9:00	758	768	442	20,0	19,4	10
	(403,3)	(408,9)	(227,5)	(137,89)	(133,76)	(2,58)
10:00	758	766	599	19,9	19,2	10
	(403,3)	(407,8)	(315,0)	(137,21)	(132,38)	(2,58)
11:00	758	764	657	20,1	19,6	10
	(403,3)	(406,7)	(347,2)	(138,58)	(135,14)	(2,58)
12:00	760	763	659	20,1	19,6	10
	(404,4)	(406,1)	(348,3)	(138,58)	(135,14)	(2,58)
13:00	764	765	650	20,1	19,7	10
	(406,7)	(407,2)	(343,3)	(138,58)	(135,83)	(2,58)
14:00	768	767	638	20,3	19,7	10
	(408,9)	(408,3)	(336,7)	(139,96)	(135,83)	(2,58)
15:00	772	770	628	20,3	20,0	0
	(411,1)	(410,0)	(331,1)	(139,96)	(137,89)	(0)

5 Azotui prabuvus šilumokaityje 15 minučių, jo tiekimas nutraukiamas. Tuo metu biomasė yra iš esmės išdžiūvusi. Ji aušinama dar maždaug 20 minučių. Šio proceso metu biomasės medžiaga transformuojasi į žaliavinę aktyvuotąją medžio anglį, kuri sausu pavidalu turi 12,949 britaniškųjų šilumos vienetų (13,654 kJ) šiluminę vertę.

Nors turėtų būti suprantama, kad čia atskleisti siūlomi
ši išradimą atitinkantys konstrukciniai variantai yra
pakankamai apskaičiuoti, kad leistų pasiekti nurodytus
tikslus, šis išradimas gali būti modifikuotas bei
5 pakeistas nenukrypstant nuo jo esmės.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidrinimo įrenginys, susidedantis iš
5 šilumos mainų priemonių, turinčių išorinį korpusą su įleidimo anga viename korpuso gale ir išleidimo anga kitame minėto išorinio korpuso gale, šiam antrajam galui esant tam tikru atstumu nuo pirmojo galo, ne mažiau kaip vieną minėto korpuso viduje esantį vamzdį, į
10 kurį kraunama kieta grūdėtos struktūros medžiaga, vožtuvus, išdėstytus išilgai minėto pirmojo galo ir skirtus nukreipti pakrautą medžiagą į minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį, ir išleidimo priemones, išdėstytas išilgai minėto antrojo galo ir skirtas išleisti pakrautąją
15 medžiagą pro minėtą angą, kai ne mažiau kaip vienas vamzdis yra tarp įleidimo ir išleidimo angų, priemonių, skirtų šilumos mainų terpei varinėti po minėtą išorinį korpusą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įrenginys turi priemones, sujungtas su šilumos mainų
20 priemonėmis, skirtas slėgio veikiamų dujų tiekimui į ne mažiau kaip vieną minėtą vamzdį ir šilumos mainų terpės temperatūros nustatytame intervale užtikrinimui, bei kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos transportavimo priemones antrame išorinio korpuso gale, nu-
25 kreiptas šalin nuo minėtų šilumos mainų priemonių.

2. Įrenginys pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi priemones, skirtas slėgio veikiamų dujų tiekimui į ne mažiau kaip vieną minėtą vamzdį, užtikrinančias jame slėgį nustatytame intervale.
30

3. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidrinimo būdas, kai kieta grūdėtos struktūros anglingą medžiagą tiekia į ne mažiau kaip
35 vieną šilumokaityje esantį vamzdį, šilumos mainų terpę varinėja aplink minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumos mainų terpę

varinėja aplink minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį ne mažesnės kaip 200°F (93,3°C) temperatūros ir ne mažiau kaip vieną vamzdį su kieta grūdėtos struktūros anglinga medžiaga įpurškia suspaustas dujas slėgiu tarp maždaug 2 svarų ir kvadratinį colį (13,79 kPa) ir 3000 svarų ir kvadratinį colį (20,68 MPa) ir po to anglingą medžiagą surenka.

4. Būdas pagal 3 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumos mainų terpės temperatūra yra tarp maždaug 200°F (93,3°C) ir maždaug 1200°F (648,9°C).

5. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidinimo būdas, kai kieta grūdėtos struktūros anglingą medžiagą pakrauna ir ne mažiau kaip vieną vamzdį, šią medžiagą kaitina varinėjant šilumos mainų terpę apie ne mažiau kaip vieną vamzdį, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad varinėja šilumos mainų terpę, kurios temperatūra yra tarp maždaug 200°F (93,3°C) ir 1200°F (648,9°C), ir ne mažiau kaip vieną vamzdį su grūdėtos struktūros kieta anglinga medžiaga įpurškia tarp 2 svarų ir kvadratinį colį (13,79 kPa) ir 3000 svarų ir kvadratinį colį (20,68MPa) slėgį turinčias inertines dujas, ir ne mažiau kaip viename vamzdyje esančios minėtos anglingos medžiagos pašalina vandenį, minėtame ne mažiau kaip viename vamzdyje esančios kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos temperatūrą pakelia iki iš anksto nustatyto lygio, o po to anglingą medžiagą surenka.

6. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidinimo būdas, kai kieta grūdėtos struktūros anglingą medžiagą tiekia ir ne mažiau kaip vieną vamzdį, esantį vamzdyje šilumokaičio, kuriam įtekiama daug vožtuvų, išdėstytų išilgai vieno jo matavimo apimties minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį varinėja šilumos

terpę, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad šilumos
mainų terpę, kurios temperatūra yra tarp maždaug 250°F
(121,1°C) ir maždaug 1200°F (648,9°C) varinėja aplink
vis didesnio ilgio ne mažiau kaip vieno vamzdžio dalis
5 paeiliui atidarinėjant ir uždarinėjant pasirinktas iš
daugelio vožtuvų poras, įpurškia suspaustas slėgiu tarp
maždaug 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) ir maž-
daug 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa) inertines
dujas į ne mažiau kaip vieną kieta grūdėtos struktūros
10 anglingą medžiagą pakrautą vamzdį, o po to anglingą
medžiagą surenka.

7. Būdas pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad į ne mažiau kaip vieną vamzdį įpurškia dujas-
15 anglies dvideginį.

8. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šilu-
minės vertės padidavimo įrenginys, sisidedantis iš ši-
lumos mainų priemonių, turinčių išorinį korpusą su
20 kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos įleidimo
anga viename gale bei tam tikru atstumu nuo minėtos
angos kitame gale esančia kietos grūdėtos struktūros
anglingos medžiagos pašalinimui skirta išleidimo anga,
kai šis išorinis korpusas yra skirtas anglingos me-
25 džiagos pakrovimui, minėtos anglingos medžiagos tiekimo
į minėtą išorinį korpusą priemonių bei ne mažiau kaip
vieno vamzdžio, kuriame varinėjama šilumos mainų terpė
minėtame išoriniame korpuse, kuriame minėtas ne mažiau
kaip vienas vamzdis atskiria kieta grūdėtos struktūros
30 anglingą medžiagą nuo minėtos šilumos mainų terpės, b e -
s i s k i r i a n t i s tuo, kad įrenginys turi su
šilumos mainų priemonėmis sujungtas priemones, vienos
kurių skirtos mainų terpės temperatūros nustatytame
intervale užtikrinimui, o kitos skirtos suspaustų dujų
35 įpurškimui į minėtą išorinį korpusą, bei priemones,
skirtas pakrautos kietos grūdėtos struktūros anglingos

medžiagos transportavimui šalin nuo minėtų šilumos mainų priemonių.

5 9. Įrenginys pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad turi suspaustų dujų įpurškimo į minėtą išorinį korpusą priemones, užtikrinančias jame darbinį slėgį nustatytame intervale.

10 10. Įrenginys pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jame minėta šilumos mainų terpė yra tepalas.

15 11. Įrenginys pagal 8 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi daugybę vamzdžių, sąveikojančių su pakrauta anglinga medžiaga, skirtų šilumos mainų terpės varinėjimui.

20 12. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidinimo įrenginys, susidedantis iš šilumos mainų priemonių, turinčių išorinį korpusą su įleidimo anga viename išorinio korpuso gale ir išleidimo anga kitame gale, minėtiems galams esant tam tikru atstumu vienas nuo kito, ne mažiau kaip vieno vamzdžio, esančio išoriniame korpuse, į kurią pakraunama kietą grūdėtos struktūros anglingą medžiagą, pakrautos
25 kietos grūdėtos struktūros medžiagos nukreipimo į ne mažiau kaip vieną vamzdį priemonių bei pakrautos medžiagos pašalinimo pro minėtą angą priemonių, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad jis turi suspaustų dujų įpurškimo į ne mažiau kaip vieną vamzdį priemones ir
30 šilumos mainų terpės varinėjimo minėto išorinio korpuso viduje, susiliečiant su ne mažiau kaip vienu vamzdžiu, priemones.

35 13. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad pašalinimo priemonės susideda iš pakrautos kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos, išleistos pro minėtas šilumos mainų priemones,

pristatymo į sandėliavimo vietą priemonių, kai šios minėtos pristatymo priemonės tęsiasi nuo minėtos išleidimo angos, ir iš minėtų pakrautos kietos grūdėtos struktūros medžiagos sandėliavimo priemonių, kurios yra
5 toliau už pakrautos medžiagos pristatymo priemonių.

14. Įrenginys pagal 13 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad jis turi minėtos kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos paruošimo granuliavimui
10 priemonės, kurių sudėtyje yra ekstruderis, prasidedantis nuo minėtų anglingos medžiagos sandėliavimo priemonių.

15. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėtos šilumos mainų terpės varinėjimo priemonės turi flanšus, nukreiptus į vidų nuo minėto išorinio korpuso, o minėta šilumos mainų terpė nukreipiama virš šių minėto išorinio korpuso viduje esančių flanšų.
20

16. Įrenginys pagal 15 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėtose šilumos mainų varinėjimo minėto vidinio korpuso viduje priemonėse dar yra daug sudvejintų įleidimo-išleidimo vožtuvų, kai pirmasis
25 vožtuvas yra įrengtas netoli nuo įleidimo į minėtą išorinį korpusą vietos, o antrasis vožtuvas įtaisytas žemiau minėto pirmojo vožtuvo išilgai minėto išorinio korpuso, o nuo minėtų pirmųjų įleidimo-išleidimo vožtuvų tęsiasi vamzdžiai, vedantys į šilumos mainų terpės pašildymo krosnį.
30

17. Įrenginys pagal 16 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad jis turi keturis įleidimo-išleidimo vožtuvus, esančius išilgai minėto korpuso tam tikru
35 atstumu vienas nuo kito.

18. Įrenginys pagal 16 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad turi šilumos mainų terpės pašildymo
krosnį, užtikrinančią minėtame išoriniame korpuse šilu-
mos mainų terpės temperatūrą nustatytame intervale.

5

19. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėtos suspaustos dujos yra inertinės
dujos.

10

20. Įrenginys pagal 19 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėtos inertinės dujos yra azotas.

15

21. Įrenginys pagal 19 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad suspaustos dujos yra anglies dvide-
ginis.

22. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad suspaustos dujos papildomai turi azoto.

20

23. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad turi suspaustų dujų įpurškimo į ne ma-
žiau kaip vieną vamzdį priemones, užtikrinančias jame
slėgį nustatytame intervale.

25

24. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėta šilumos mainų terpė yra tepalas.

30

25. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėta šilumos mainų terpė yra pa-
šildytos dujos

35

26. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad jis turi ne mažiau kaip du uždarus ga-
tavos produkcijos bunkerius kietos grūdėtos struktūros
anglingos medžiagos laikymui, priemonės pakrautos kie-
tos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos perkėlimui
iš vieno iš minėtų uždarytų gatavos produkcijos bunkeriu

į minėtas šilumos mainų priemones bei pakrautos kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos padėjimui į minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį, tuo metu pripildant kietą grūdėtos struktūros anglingą medžiagą kitą iš minėtų ne mažiau kaip dviejų uždary gatavos produkcijos bunkerių.

27. Įrenginys pagal 12 punktą, b e s i s k i r i a n - t i s tuo, kad minėtame išoriniame korpuse esančios šilumos mainų terpės varinėjimo priemonėse dar yra daug paeiliui išdėstytų tarpusavyje sujungtų vamzdžių grupių, kuriais minėta šilumos mainų terpė nukreipiama į priešingą pusę kiekviena sekančia tarpusavyje sujungtų vamzdžių grupė, o minėta šilumos mainų terpė patenka į minėtą viename išorinio korpuso gale esančią pirmąją tarpusavyje sujungtų vamzdžių grupę pro įleidimo vožtuvą ir yra išleidžiama iš antrosios tarpusavyje sujungtų vamzdžių grupės pro išilgai kito minėto išorinio korpuso gale esantį išleidimo vožtuvą.

28. Įrenginys pagal 27 punktą, b e s i s k i r i a n - t i s tuo, kad minėtas šilumos mainų terpės išleidimo vožtuvas sujungtas su tarpusavyje sujungtų vamzdžių grupė per krosnį.

29. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidinimo būdas, kai kietą grūdėtos struktūros anglingą medžiagą tiekia į ne mažiau kaip vieną šilumokaityje esantį vamzdį, šilumos mainų terpę tiekia į minėto šilumokaičio vidų, šilumos mainų terpę varinėja minėto šilumokaičio viduje aplink minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį, susiliečiant su juo, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įpurškia suspaustas dujas į minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį su jame esančia kietą grūdėtos struktūros anglingą medžiagą ir kietą grūdėtos struktūros anglingą medžiagą, pasiekusią nori-

ma britaniškais šilumos vienetais išreikštą šiluminę vertę, surenka.

5 30. Būdas pagal 29 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėto ne mažiau kaip vieno vamzdžio viduje palaiko slėgį tarp maždaug 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) ir maždaug 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa).

10 31. Būdas pagal 29 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad aplink ne mažiau kaip vieną minėtą vamzdį varinėja šilumos mainų terpę, pašildytą iki tarp maždaug 250°F (121,1°C) ir apie 1200°F (648,9°C) temperatūros.

15 32. Būdas pagal 31 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kieta grūdėtos struktūros anglingą medžiagą išlaiko minėtame ne mažiau kaip viename vamzdyje prie pageidaujamos temperatūros ir slėgio ne trumpiau kaip
20 maždaug 3 minutes.

25 33. Būdas pagal 31 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kieta grūdėtos struktūros anglingą medžiagą ne mažiau kaip viename vamzdyje prie pageidaujamos temperatūros bei slėgio išlaiko mažiau nei 30 minučių.

34. Būdas pagal 29 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėta šilumos mainų terpė yra tepalas.

30 35. Būdas pagal 29 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėta šilumos mainų terpė yra įkaitintos dujos.

35 36. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidinimo būdas, kai kieta grūdėtos struktūros anglingą medžiagą pakrauna į ne mažiau kaip vieną išorinio korpuso viduje esantį vamzdį, kieta grū-

dėtos struktūros anglingą medžiagą kaitina varinėjant šilumos mainų terpę aplink minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį ir susiliečiant su juo, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad prieš kaitinant į minėtą ne mažiau kaip
 5 vieną vamzdį, į kurią patalpinta kieta grūdėtos struktūros anglinga medžiaga, įpurškia suspaustas dujas, po to iš minėto ne mažiau kaip vieno vamzdžio pašalina iš anglingos medžiagos išsiskyrusį vandenį, minėtame ne mažiau kaip viename vamzdyje esančios anglingos medžiagos temperatūrą pakelia iki iš anksto nustatyto lygio ir gautą pagerintos kokybės anglingą medžiagą surenka.

37. Būdas pagal 36 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad suspaustas dujas įleidžia į minėtą ne mažiau kaip vieną vamzdį, šilumos mainų terpę varinėja tol, kol slėgis pasiekia iš anksto nustatytą lygį.

38. Būdas pagal 36 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėta šilumos mainų terpe yra tepalas.

39. Būdas pagal 36 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėta šilumos mainų terpe yra įkaitintos dujos.

40. Būdas pagal 37 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad į ne mažiau kaip vieną minėtą vamzdį tiekia suspaustas dujas, kurių slėgis yra intervale nuo maždaug 2 svarų į kvadratinį colį (13,79 kPa) iki maždaug
 30 3000 svarų į kvadratinį colį (20,68 MPa), o temperatūrą, kurią pasiekia anglinga medžiaga, nustato iš anksto intervale nuo maždaug 250°F (121,1°C) iki maždaug 1200°F (648,9°C).

41. Būdas pagal 40 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kieta grūdėtos struktūros anglingą medžiagą ne

mažiau kaip viename vamzdyje laiko nuo maždaug 3 minučių iki maždaug 30 minučių.

42. Būdas pagal 36 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
5 tuo, kad pagerintos kokybės anglingą medžiagą surenka granuliavimo ekstruderiu.

43. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos šiluminės vertės padidrinimo būdas, kai kieta grūdėtos
10 struktūros anglingą medžiagą pakrauna į vamzdį, esantį šilumokaičio viduje ir turintį išorinį korpusą bei eilę vožtuvų, išdėstytų išilgai vieno šilumokaičio matavimo, šilumos mainų terpę varinėja išoriniame minėto šilumokaičio korpuse, b e s i s k i r i a n t i s
15 tuo, kad varinėjant šilumos mainų terpę apima vis didesnes ne mažiau kaip vieno vamzdžio dalis, tam palaipsniui atidaro ir uždaro pasirinktas daugelio esančių vožtuvų poras ir po to, kai kieta grūdėtos struktūros anglinga medžiaga pasiekia pageidautiną britaniškais šilumos
20 vienetais išreikštą šiluminę vertę, ją surenka.

44. Būdas pagal 43 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad šilumos perdavimui iš ne mažiau kaip vieno vamzdžio į minėtą pakrautą kieta grūdėtos struktūros
25 medžiaga į ne mažiau kaip vieną vamzdį įpurškia suslėgtas dujas.

45. Būdas pagal 43 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad kiekvieną ne mažiau kaip vieno vamzdžio dalį
30 veikia šilumos mainų terpė tiek laiko, kurio pakanka kiekvienos dalies viduje esančiam pakrautos medžiagos kiekiui išgarinti drėgmę ir kondensuoti ją kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos, esančios kitose ne mažiau kaip vieno vamzdžio dalyse, tuo metu pakaitinant minėtose kitose ne mažiau kaip vieno vamzdžio
35 dalyse sukrautą anglingą medžiagą.

46. Būdas pagal 44 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad suslėgtų dujų įpurškimui į ne mažiau kaip vie-
nų vamzdį vartojamas slėgis intervale nuo maždaug 2 sva-
rų kvadratinį colį (13,79 kPa) iki maždaug 3000 svarų į
kvadratinį colį (20,68 MPa), o temperatūra, kuriai
esant varinėja šilumos mainų terpę po minėtą išorinį
korpusą, yra nuo maždaug 250°F (121,1°C) iki maždaug
1200°F (648,9°C).

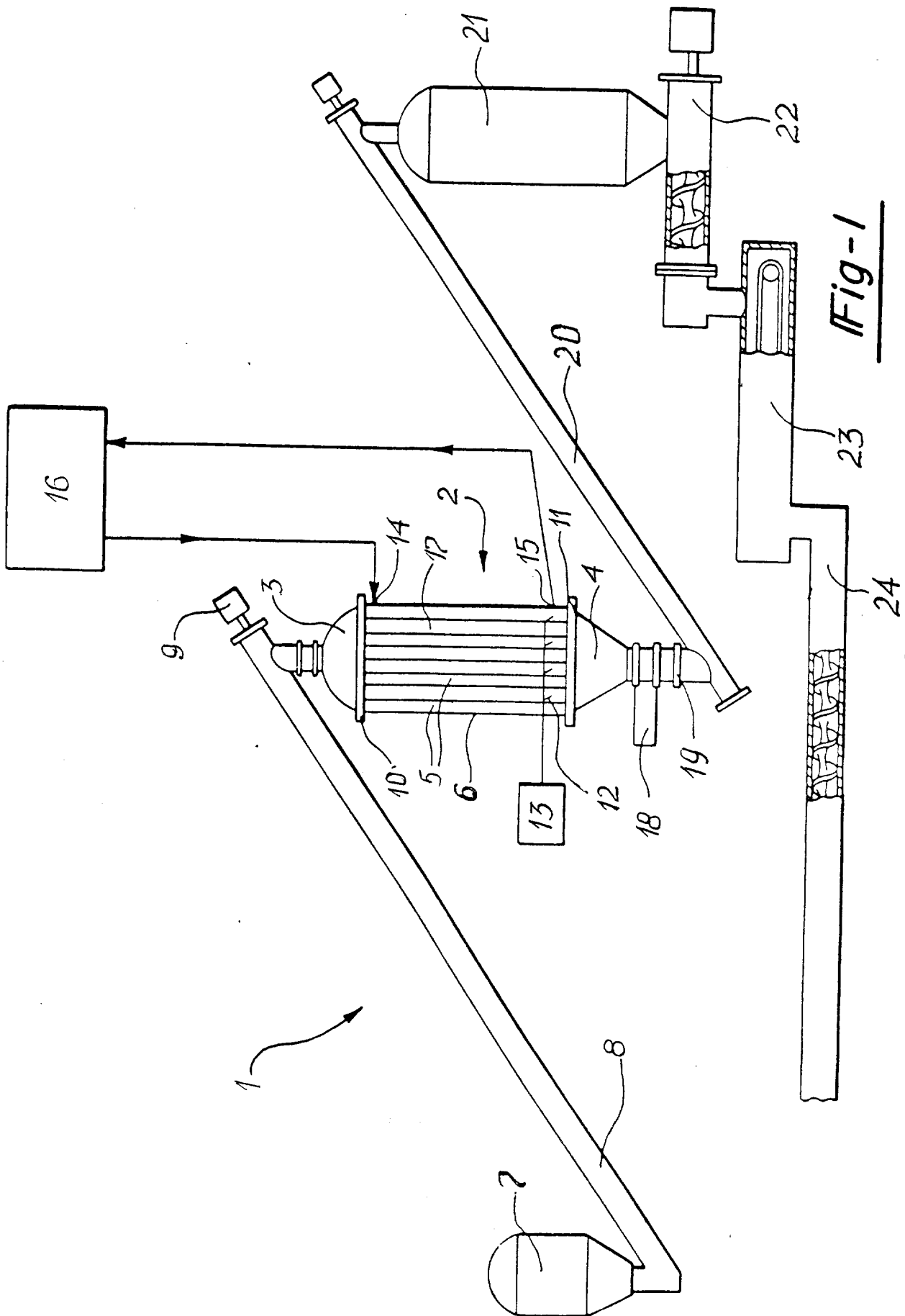
47. Būdas pagal 46 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad dujos įpurškiamos į minėtą ne mažiau kaip vie-
nų vamzdį, yra inertinės dujos.

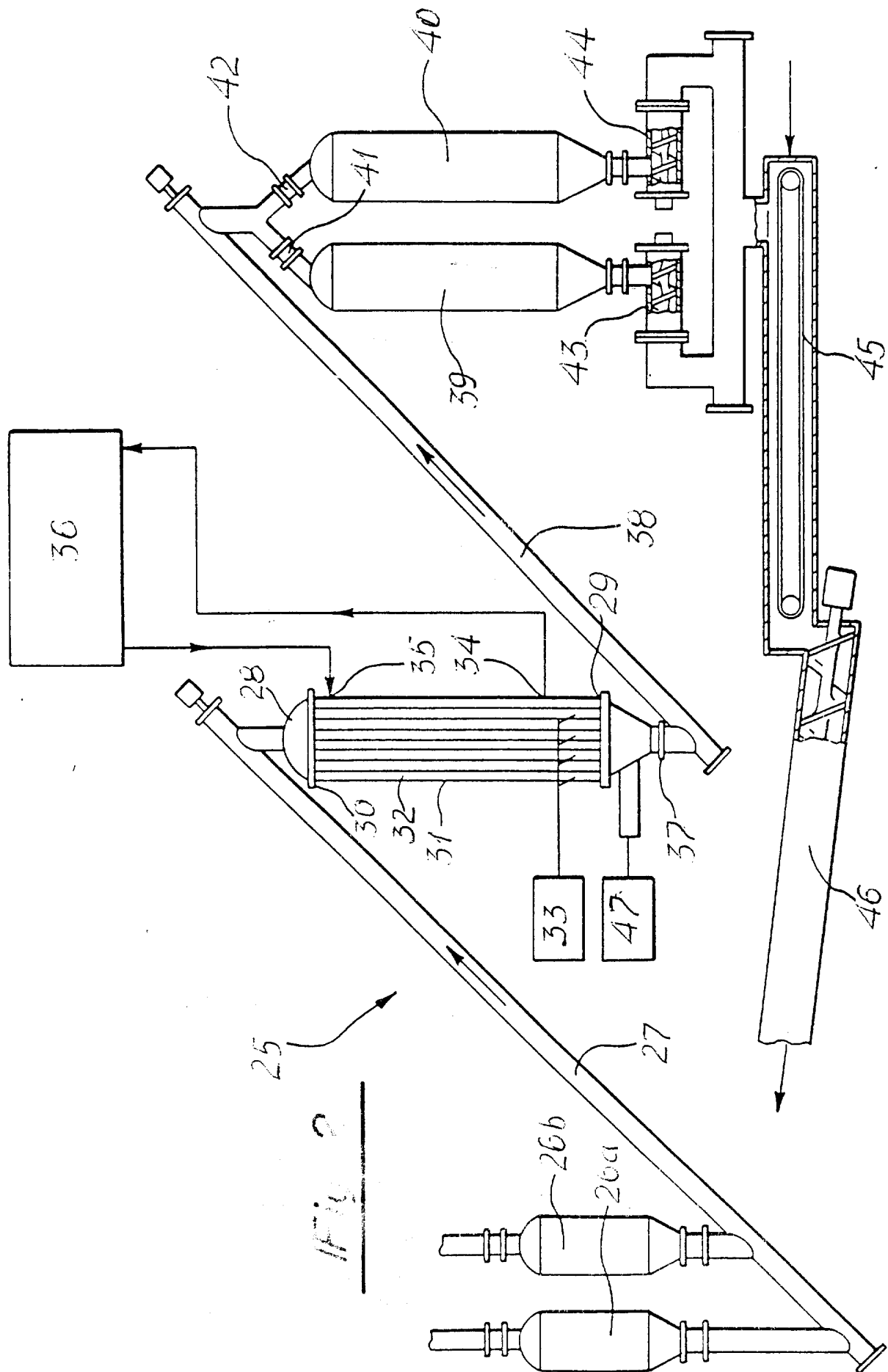
48. Būdas pagal 46 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad dujos, įpurškiamos į minėtą ne mažiau kaip vie-
nų vamzdį, yra anglies dvideginis arba azotas.

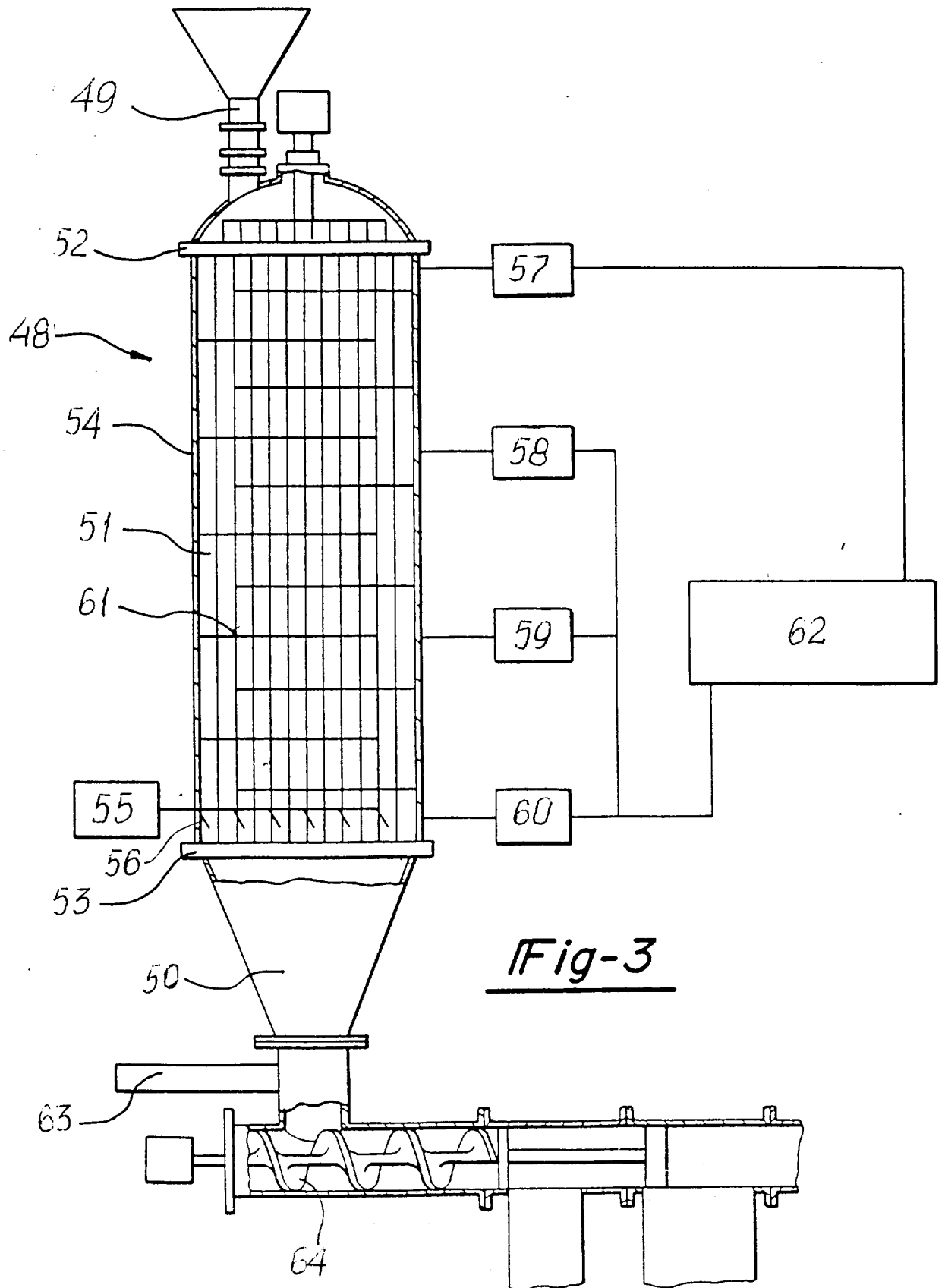
49. Kietos grūdėtos struktūros anglingos medžiagos ši-
luminės vertės padidėjimo įrenginys, susidedantis iš
šilumos mainų priemonių, turinčių išorinį korpusą,
skirtą pakraunamai kietai grūdėtos struktūros anglingai
medžiagai talpinti, su įleidimo anga išilgai vieno
išorinio korpuso galo ir išleidimo anga išilgai kito
išorinio korpuso galo pagerintos kokybės anglingos
medžiagos pašalinimui, kraunamos anglingos medžiagos
pristatymo į minėtą išorinį korpusą priemonių ir iš ne
mažiau kaip vieno vamzdžio, įrengto šiame korpuse ir
skirto šilumos mainų terpei varinėti, b e s i s k i -
r i a n t i s tuo, kad jis turi priemones, sujungtas
su šilumos mainų priemonėmis, skirtas suspaustų dujų
įleidimui į minėtą išorinį korpusą.

50. Įrenginys pagal 49 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėtose šilumos mainų priemonėse yra
ne mažiau kaip vienas nuo minėto išorinio korpuso pra-
sidedantis liukas, pro kurį galima įgyti prieigą prie
minėto ne mažiau kaip vieno vamzdžio.

51. Įrenginys pagal 49 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad jis turi su šilumos mainų priemonėmis
sujungtas priemonės, skirtas šilumos mainų terpės tem-
peratūros nustatytame intervale užtikrinimui.
- 5 52. Įrenginys pagal 49 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad turi priemonės skirtas suspaustų dujų
įleidimui į minėtą išorinį korpusą, užtikrinančias jame
slėgį nustatytame intervale.
- 10 53. Įrenginys pagal 49 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad po ne mažiau kaip vieną vamzdį vari-
nėjama šilumos mainų terpė yra tepalas.
- 15 54. Įrenginys pagal 49 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėtame išorinio korpuso viduje, ku-
riame yra ne mažiau kaip vienas vamzdis, dar yra di-
delis kiekis vamzdžių, turinčių sąlytį su pakrauta kie-
ta grūdėtos struktūros anglinga medžiaga.
- 20 55. Įrenginys pagal 54 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad turi šilumos mainų priemonės, užtik-
rinančias minėtuose vamzdžiuose esančios šilumos mainų
terpės temperatūrą nustatytame intervale.
- 25 56. Įrenginys pagal 54 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad turi priemonės, skirtas dujų įleidimui
į išorinį korpusą, užtikrinančias jame slėgį nusta-
tytame intervale.
- 30 57. Įrenginys pagal 55 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad šilumos mainų terpė yra tepalas.
- 35 58. Įrenginys pagal 55 punktą, b e s i s k i r i a n -
t i s tuo, kad minėtomis šilumos mainų priemonėmis yra
įkaitintos dujos.







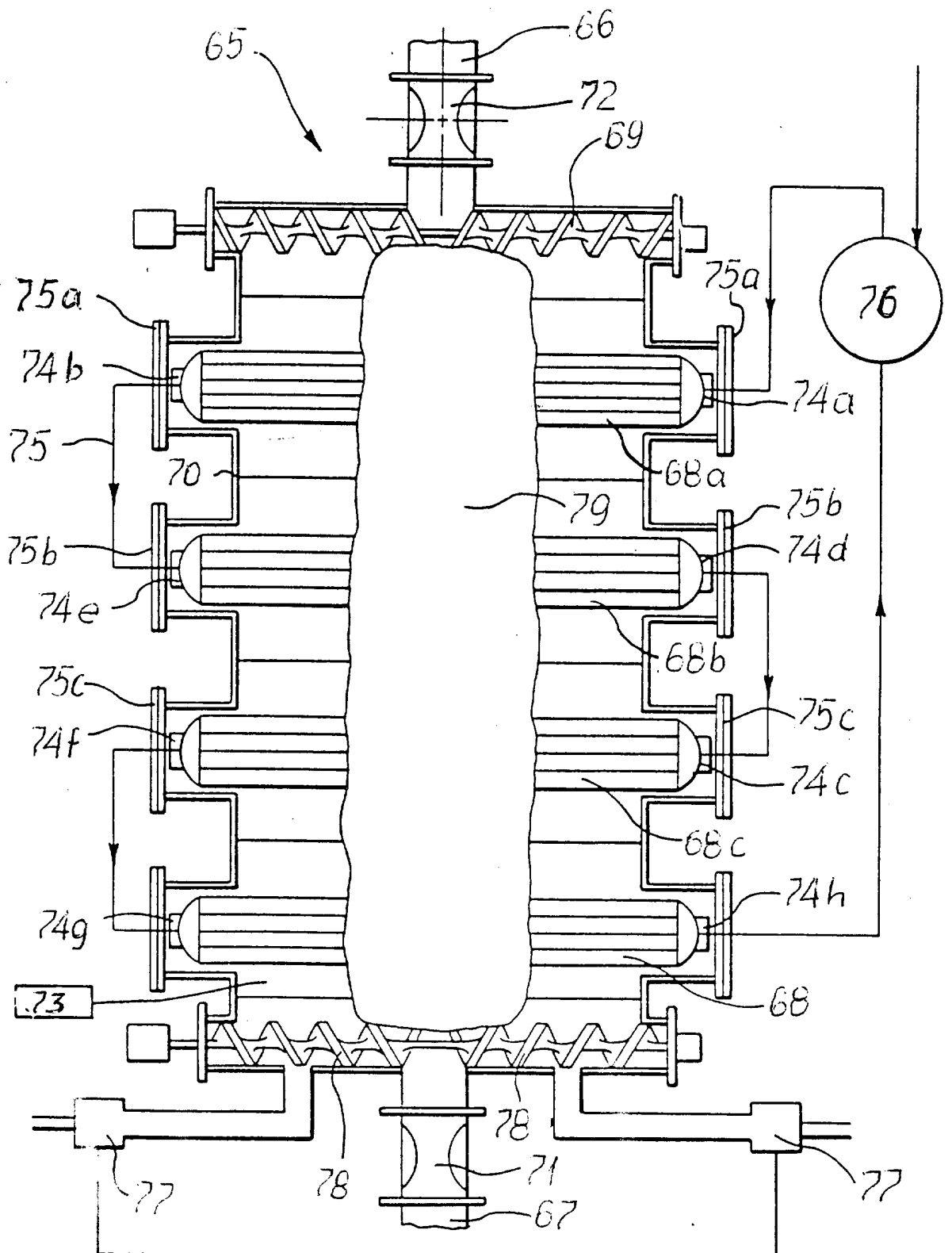


Fig-4

