

(11) Patent numeris: **3379**

(51) Int.Cl.⁵: **F01K 13/00,
F22D 5/00,
F22B 31/00**

(21) Paraiškos numeris: **IP842**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 08 10**

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

(45) Patent paskelbimo data: **1995 08 25**

(60) SU duomenys: **PCT/FI 90/00026, 1990 01 23
SU 5001477, 1991 01 23**

(31,32,33) Prioritetas: **301621, 1989 01 24, US**

(72) Išradėjas:
**Ponnusami K. Gounder, US
Timo M. Kauranen, US
Neil R. Raskin, US**

(73) Patent savininkas:
A.AHLSTROM CORPORATION, SF-29600 Noormarkku, FI

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

(54) Pavadinimas:
Jėgainė ir perkaitintuvo temperatūros reguliavimo būdas garo generatoriuje

(57) Referatas:

Garų generatorius, turintis degimo kameros su pseudosuskystintu sluoksniu įrengimą, į kurį įeina degimo kamera su pseudosuskystintu sluoksniu ir bent vienas karštas separatorius, turi garų perkaitintuvą ir šildytuvą. Pirmoji šildytuvo pakopa ir antroji arba galinė šildytuvo pakopa iš eilės išdėstytos bendrame dujų kanale. Ataušintus vandens garus iš turbinos atskiria į selektyvias pirmąją ir antrąją dalis ir pirmąją dalį nukreipia su antrąja šalto vandens garų dalimi. Sujungtas pirmąją ir antrąją garų dalis nukreipia per šildytuvo antrąją pakopą.

Išradimas skirtas jėgainei, sudarytai iš dviejų garo turbinos pakopų ir garo generatoriaus įrengimo, turinčio degimo sistemą su pseudosuskystintu sluoksniu, iš bent vieno separatoriaus ir dujų kanalo, turinčio šildytuvą ir garo perkaitintuvą.

Šis išradimas taip pat yra skirtas perkaitintuvo temperatūros reguliavimo būdui garo generatoriuje, turinčiame degimo sistemą su pseudosuskystintu sluoksniu, į kurią įeina degimo kamera su pseudosuskystintu sluoksniu, bent vienas karštas separatorius ir šildytuvas dujų kanale.

Šiuo metu yra žinoma keletas vandens garų pašildymo temperatūros reguliavimo būdų.

Vienas šildytuvo temperatūros reguliavimo būdas apima dujų praėjimo sistemos per šildytuvą katilo konvektyviniame kanale panaudojimą, numatant du atskirus kanalus (vienas dujų perkaitintuvui ir vienas šildytuvui) su sklendžių tipo įtaisais, numatytais kiekvieno dujų kanalo gale, skirtais pakeisti dūmų dujų srauto kiekį per kiekvieną sekciją. Vandens garų temperatūrą šildytuvo išėjime galima reguliuoti, keičiant dūmų dujų srauto tarp konvektyvinių kanalų kiekį.

Pagrindinis šios sistemos trūkumas yra tas, kad sklendės yra veikiamos erozijos ir mechaninio suirimo dėl to, kad jos išdėstytos dulkėmis užpildytame trakte, kurių temperatūra yra aukštesnė negu 260-371°C. Šio tipo sistema taip pat riboja vandens garų temperatūros reguliavimo intervalą.

Kitas vandens garų šildytuvo išėjimo temperatūros reguliavimo būdas apima išorinio šilumokaičio panaudojimą. Šiuo atveju dalis recirkuliuojančių tvirtų

- dalelių, esančių cirkuliacinėje sistemoje su pseudosuskystintu sluoksniu, nuvedama į išorėje esantį šilumokaitį su pseudosuskystintu sluoksniu, būtent, į išorinį šilumokaitį, kuriame patalpintas visas šildytuvas arba jo sekcija. Tvirtų dalelių srauto į išorinį šilumokaitį kiekio pakeitimo dėka, reguliuojami šilumos perdavimo į šildytuvą kiekis ir vandens garų šildytuvo išėjime temperatūra.
- 10 Pagrindinis šios sistemos trūkumas yra tas, kad tvirtų dalelių srauto reguliavimo vožtuvas yra įrenginys, reikalaujantis rūpestingos priežiūros, o išoriniame šilumokaityje esančių vamzdžių paviršius yra veikiamas erozijos. Tai turi reikšmės įrenginio panaudojimui.
- 15 JAV patento Nr. 4748940 aprašyme pasiūlyta pirmojo šildytuvo šildymo paviršius įrengti degimo kameros su pseudosuskystintu sluoksniu dūmų dujų kanale ir sujungti su šiuo pirmu šildytuvu antrąjį šildytuvą, įrengtą išoriniame šilumokaityje. Reguluojama pereinamoji linija sujungta lygiagrečiai su šilumokaičio šildymo paviršiais. Išėjimo iš šildytuvo temperatūra reguliuoja, reguliuojant tvirtų dalelių srautą išoriniame šilumokaityje ir reguliuojant vandens garų srautą dviejuose šildytuvuose pereinamuoju vamzdynu.
- 20 25
- Tolimesnės įvairios pirmos ir antros šildytuvų pakopų konstrukcijos pasiūlytos Europos patentinėje paraiškoje Nr. 0274637. Šioje paraiškoje parodyta jėgainė, turinti dviejų pakopų turbiną ir dujų generatoriaus įrenginį, kuriame yra kamera su pseudosuskystintu sluoksniu, dalelių separatoriai, šildytuvų pirma ir antra arba galinės pakopos ir garo perkaitintuvas.
- 30
- 35 Pagal Europos patentinę paraišką Nr. 0274637 pirma ir galinės šildytuvų pakopos išdėstytos iš eilės. Dvi šildytuvų pakopos išdėstytos atskiruose išoriniuose

šilumokaičiuose pašalinamų pelenų ataušinimui. Galinė šildytuvo pakopa yra dujų kanale, sujungtame su dujų išėjimu iš degimo kameros su pseudosuskystintu sluoksniu. Šilumos kiekis, perduodamas šildytuvų pirmosiomis pakopomis, ir temperatūra šildytuvo išėjime yra reguliuojama keičiant tvirtų dalelių srautą į išorinius šilumokaičius. Ši schema, kaip jau buvo minėta anksčiau, yra netinkama dėl tvirtų dalelių srautą reguliuojančių vožtuvų aptarnavimo problemų.

Kitas vandens garų šildytuvo išėjime temperatūros kontrolės kelias yra panaudojant išpurškiantį garo aušintuvą. Šiuo atveju garo aušinimui panaudojamas vandens išpurškimas ir tuo reguliuojama vandens garų temperatūra šildytuvo išėjime. Tai paprastas kelias, bet plačiai nenaudojamas, kadangi pažeidžiamas ciklo efektyvumas.

Dar yra žinomas kitas variantas panaudojant perteklinį orą. Vandens garų pašildymo temperatūrinei kontrolei galima panaudoti į katilą paduodamą perteklinį orą. Tačiau šio varianto nenaudoja dėl neigiamos įtakos katilo efektyvumui. Be paminėtų yra žinomas dar vienas variantas, panaudojant dujų recirkuliaciją. Šiuo atveju didelius dūmų kiekius recirkuliuoja tam, kad pasiektų vandens garų planuotą temperatūrą šildytuvo išėjime. Dėl to reikia panaudoti cirkuliacinį dujų ventiliatorių, kuris suspaustų karštas dulkių prisotintas dujas, o tam reikalingos papildomos energijos sąnaudos, dėl ko šis variantas yra nenaudojamas.

Šiuo išradimu siekiama patobulinti vandens garų pašildymo temperatūros reguliavimo būdą ir sistemą.

Išradimo pagrindu yra sukurti katilo su cirkuliuojančiu pseudosuskystintu vandens garų sluoksniu patobulintą

temperatūros reguliavimo šildytuvo išėjime būdą ir sistemą.

Šio uždavinio sprendimui išradime pasiūlytas garo
5 generatorius, turintis degimo kameros su pseudo-
suskystintu sluoksniu įrengimą, kuriame yra pati degimo
kamera su pseudosuskystintu sluoksniu, bent vienas
separatorius ir dūmų dujų kanale esantis šildytuvas,
10 kuriame pagal išradimą yra pirmoji šildytuvo pakopa ir
antroji galinė šildytuvo pakopa, kurios išdėstytos iš
eilės bendrame dujų kanale, priemonė šalto vandens garų
iš turbinos paskirstymui į pasirinktiną pirmąją ir
antrąją dalis ir pirmosios dalies nukreipimui per
pirmąją šildytuvo pakopą ir priemonė pakartotinam
15 pirmos ir antros dalių sujungimui ir nukreipimui per
antrąją šildytuvo pakopą.

Dujų generatorius geriausiai turi priemonę antrosios
arba galinės šildytuvo pakopos temperatūros regula-
20 vimui ir priemonę pasirinktos šalto vandens garų dalies
praėjimui aplink paminėtą vienos pakopos šildytuvą
tiesiogiai į paminėto šildytuvo antrąją arba galinę
pakopą.

Būdas pagal išradimą, kuriame šildytuvą suskirsto į
25 pirmąją ir antrąją arba galinę pakopas bendrame dujų
kanale, atskiria ataušintus vandens garus, gražinamus į
šildytuvą pasirinktinai į pirmąją ir antrąją dalis ir
nukreipia pirmąją dalį per šildytuvo pirmąją pakopą ir
30 pakartotinai sujungia pirmąją ir antrąją dalis ir
nukreipia jas per antrąją arba galinę šildytuvo
pakopą.

Aukščiau minėti kiti tikslai bei privalumai bus
35 akivaizdūs iš tolimesnio aprašymo ir pridamų
brėžinių, kuriuose:

Fig. 1 parodyta scheminė diagrama, iliustruojanti tipinę katilo su cirkuliaciniu pseudo-suskystintu sluoksniu sistema;

5 Fig. 2 parodyta scheminė diagrama, iliustruojanti antrąją šio išradimo variantą;

Fig. 3 parodyta scheminė diagrama, iliustruojanti įrengimą su dviem tipiniais katilais, 10 sujungtais su viena turbina.

Fig. 1 parodyta įrenginė turi tipinį katilą su cirkuliuojančiu pseudosuskystintu sluoksniu su garo perkaitintoju ir šildytuvu, su sistema, realizuota 15 pagal geriausią šio išradimo variantą. Katilo įrengimas 1 turi deginimo kameros įrenginį 2 su pseudosuskystintu sluoksniu, turintį pačią degimo kamerą 3, į kurią įvedama degi medžiaga, nedeganti medžiaga, pirminis oras ir antrinis oras. Degimo kameroje sluoksnis 20 palaikomas pseudosuskystintoje būsenoje, užtikrinant tikslų medžiagos sluoksnio ir oro srauto kiekį. Degimo kamera turi pagrindą 4 su groteline konstrukcija, per kurią įveda pseudosuskystintą orą. Degimo kameros sienelės geriausiai yra membraninio tipo vamzdinės 25 sienelės su ugniai atsparia danga arba be jos.

Garų perkaitintojo pirmoji pakopa 5 ir antroji pakopa patalpintos degimo kameros viduje. Medžiagos, esančios degimo kameroje, yra pernešamos iš degimo kameros dujų 30 kanalais 7 į karštą separatorių 8, kuriame tvirtos dalelės atskiriamos nuo dūmų tvirtų dalelių recirkuliacijos sistema 9, 10, 11 tam, kad grąžintų į degimo kameros pagrindą recirkuliacijai. Prieš sugrąžinimą į degimo kamerą, jos gali būti praleistos 35 per šaldytuvus su pseudosuskystintu sluoksniu arba panašius įrenginius.

Geriamo vandens cirkuliavimo kontūro detalės ir pirminiai garo perkaitintuvai neparodyti, kadangi jie šiam išradimui nėra esminiai.

- 5 Dūmų dujos iš karšto separatoriaus patenka dujų kanalu 12 į konvektyvinį kanalą 13. Vienos pakopos garo perkaitintuvas 14 yra patalpintas konvektyviniame kanale, sumontuojant šildytuvus 15 ir 16 už garo perkaitintuvo 14 aukščiau ekonomaizerio 17 paviršiaus.
- 10 Šildytuvas, parodytas dviem pakopomis, iš kurių pirmoji pakopa pažymėta skaičiumi 16, o antroji arba galinė pakopa - skaičiumi 15. Šios dvi pakopos sumontuotos kaip priešinio srauto šilumokaitis, nukreipiant dujų srautą iš viršaus žemyn ir pašildomus vandens garus iš
- 15 apačios į viršų. Perkaitintuvo 14 patalpinimas šio kanalo viduje palengvina dujų srauto temperatūros palaikymą šildytuve 15 žemiau kritinės. Ši schema su aplinkiniu keliu, kaip tai bus paaiškinta, užtikrina šildytuvo unikalią ir efektyvią temperatūrų kontrolę
- 20 sekcijų viduje.

- Kai iš konkrečios sekcijos išeinančių vandens garų temperatūra (priešinio srauto šilumokaičio schemeje) artima dujų, patenkančių į šią sekciją, temperatūrai,
- 25 vandens garų srauto sumažinimas žymiai sumažina šilumos sugėrimą. Kai vandens garų temperatūra susilygina su dujų temperatūra, sumažėja naudingas šiluminis efektas, tinkamas šilumos perdavimui. Tai sudaro temperatūros reguliavimo sistemoje bazę išradime panaudotam
- 30 principui.

- Generavimo sistema, parodyta fig. 1, sudaryta iš vandens garų padavimo į dviejų pakopų turbiną. Iliustruotoje schemeje vandens garai iš garo
- 35 perkaitintojo 14 praeina per išėjimo kolektorių 18 ir prijungtą vamzdyną 19 čiaupu 20 į aukšto slėgio turbinos 21 įėjimo pusę. Ataušinti vandens garai,

išeinantys iš turbinos 21, sugrižta grįžimo vamzdynu 22 į šildytuvo pirmąją ir antrąją pakopas 16 ir 15. Šildytuve aplinkis vamzdynas 23 sujungiamas su grįžimo vamzdynu 22 taške 24 ir šuntuojama ataušintų garų dalis su praeinančio per diferencialinį reguliuojantį vožtuvą 25 į šildytuvo pirmosios pakopos 16 įėjimo kolektorių 26 likusių vandens garų dalimi.

Vandens garai, praeinantys per šildytuvą 16, palaikomi kolektoriumi 27 ir vėl sujungiami arba sumaišomi su ataušintų vandens garų aplinkinio kelio dalimi taške 28. Aplinkinio kelio vamzdyne 23 srauto tarp šildytuvo pirmosios pakopos 16 priėmimo vamzdžio alkūnės ir aplinkinio kelio vamzdžio numatytas debito regulatorius 29. Susilieję taške 28 vandens garai patenka į šildytuvo antros ar galinės pakopos 15, įėjimo kolektorių 30, kur jis papildomai pašildomas ir patenka per išėjimo kolektorių 31, padavimo vamzdyną 32 ir čiaupą 33 patenka į vidutinio slėgio turbinos 34 antrąją pakopą arba žemesniąją pakopą. Ataušintų vandens garų pasirinktinis dozavimas tarp aplinkinio kelio vamzdžio 23 ir šildytuvo antrosios pakopos 16 sudaro sąlygas efektyvios ir naudingos temperatūros reguliavimo priemonės šildytuvo pakopose sukūrimui. Šildytuvo pirmosios pakopos 16 dujų kanale vieta parenkama taip, kad ataušintų vandens garų būtinos dalies pašildymo tiesiogiai šildytuvo antrojoje pakopoje 15. Šuntavimas negali padidinti vandens garų, išeinančių iš šildytuvo pirmosios pakopos aukščiau tos temperatūros, kuri leistina šildytuvų vamzdelių medžiagai.

Šildytuvo pirmosios pakopos medžiagų apsaugai nuo jų leidžiamos metalo temperatūros viršijimo bus nustatyta riba.

Temperatūros dydis 566°C yra tipinė temperatūra ir ji gali keistis priklausomai nuo konkrečių konstruktyvinių sąlygų. Šios sistemos tikslas yra, kad maksimali vamzdelių išorinio paviršiaus temperatūra neviršytų leistinos pasirinktos medžiagos temperatūros ribos.

Reguliuojančių vožtuvų 25 ir 29 nustatymas parenkamas taip, kad reguliavimo galimybė garantuojama vandens garų temperatūros reguliavimo diapozonu ir leidžia pakeisti visus šildymo paviršius katilo konvektyviniame kanale, ribojant šildytuvo krosninių paviršių būtinumą.

Tai taip pat leidžia realizuoti paprastesnę paleidimo schemą, kaip, pavyzdžiui, daugiau kaip vienas katilas sujungtas su bendru turbininiu įrenginiu. Šioje schemoje vožtuvų grupė užtikrina vandens garų srauto pašildymo išlyginimą esant įvairioms darbinėms sąlygoms.

Katile su cirkuliuojančiu pseudosuskystintu sluoksniu degimas vyksta inertinės medžiagos pseudosuskystintame sluoksnyje. Pseudosuskystinto sluoksnio medžiagą, išeinančią iš degimo kameros, gražina karštu rinktuvu, pavyzdžiui, karštu ciklonu per tinkamą sutankinimo įrenginį. Darbo metu oras ir kuras įvedami į degimo kamerą 3, kur medžiagos sluoksnis palaikomas pseudosuskystintoje būklėje, tiksliai palaikant oro debitą ir medžiagos sluoksnį. Pseudosuskystintą orą įveda per grotelių formos ardelius arba per konstrukciją 4, esančią kameros dugne. Dūmų dujos ir degimo produktai kartu su išnešamomis tvirtomis dalelėmis pirmiausiai perneša šilumą garo perkaitintuvams 5 ir 6 transportuojamos dujų kanalu 7 į karštą separatorių 8, kuriame tvirtos dalelės atskiriamos ir gražinamos į degimo kamerą cirkuliaciniu kontūru 9, 10 ir 11. Karštos dūmų dujos po to nukreipiamos iš karšto separatoriaus (ių) 8 dujų kanalu 12 į konvektyvinio

kanalo 13 sekciją, kuriame įmontuotos garo perkaitintuvo galinė pakopa 14 ir 16.

5 Dujų perkaitintuvo trys pakopos, sumontuotos aprašyta sistema ir šios pakopos pažymėtos pozicijomis 5, 6 ir 14, be to, pakopa 14 sumontuota dūmų dujų konvektyviniame kanale. Garo aušintuvai gali būti išdėstyti tarp garo perkaitintuvo pakopų, prireikus vandens garų reguliavimui. Dvi šildytuvo pakopos 15 ir 16, 10 įmontuotos konvektyviniame kanale 13 visumoje su reguliuojančiais vožtuvais ir jungiamaisiais vamzdynais, todėl galima tiksliai kontroliuoti vandens garų temperatūrą šildytuvo išėjime. Vamzdyno sistema yra tokia, kad ataušintais vandens garais, kurie vėl 15 paduodami į šią sistemą vamzdynu 22, pasirinktinai perskiriama į du srautus jo sujungime 24 su aplinkinio kelio vamzdynu. Vienas srautas patenka į pirmos pakopos šildytuvą ir paskirstomas įėjimo kolektoriumi 26. Antras srautas patenka į šildytuvo antrąją pakopą per 20 vožtuvą 29 ir įėjimo kolektorių 30. Pasirinktinis srauto padalinimas bus proporcingas temperatūros reguliavimui, kuris atliekamas vožtuvais 25 ir 29.

25 Karštas srautas, išeinantis iš šildytuvo pirmosios pakopos per išėjimo kolektorių 27, sumaišomas aplinkinio kelio vamzdyne 23 su ataušintais vandens garais, patenka į šildytuvo antrąją pakopą per įėjimo kolektorių 30. Šildytuvo išeinančiais iš debito reguliavimo vožtuvo 29 ir sumaišytas srautas pirmosios 30 pakopos debitas reguliuojamas atitinkamai manipuliuojant dviem reguliavimo vožtuvais 25 ir 29, kurie reguliuoja vandens garo, išeinančio iš šildytuvo antrosios pakopos 15, temperatūrą. Karšti vandens garai iš šildytuvo antrosios arba galinės pakopos nukreipiami 35 pašildytų vandens garų karštu vamzdynu atgal į turbiną.

Slėgių kritimo valdymo blokas kontroliuoja vožtuvo 25 slėgio keitimo reguliavimui nustatytą, tinkamą reguliavimo vožtuvui 29.

5 Blokas 35 reaguoja į slėgio kritimą tarp ataušintų vandens garų grįžimo vamzdyno 22 ir aplinkinio kelio vamzdyno 23 su išėjimu iš šildytuvo 16 sujungimo vietos 28, kaip parodyta fig. 1 punktyrine linija 36. Vožtuvas 25 reguliuojamas pagal katilo apkrovimo funkciją, 10 nustatant valdymo bloką. Aplinkinio kelio vamzdyne 23 esantis vožtuvas 29 yra valdomas temperatūros valdymo bloku 37, kuris reaguoja į iš šildytuvo 15 antrosios arba galinės pakopos išseinančių garų temperatūrą, kaip parodyta fig. 1 punktyrine linija 38. Parodytame 15 variante, pavyzdžiui, šildytuvo 15 temperatūrą palaiko maždaug $538^{\circ} + 10^{\circ}\text{C}$ diapazone. Kai iš šildytuvo 15 išseinančių garų temperatūra pakyla aukščiau 543°C , vožtuvas 29 atsidaro papildomam ataušintų vandens garų šuntavimui į šildytuvą 15. Kai temperatūra nukrenta 20 žemiau 532°C , vožtuvas 29 uždaromas šuntuojamų ataušintų vandens garų į antrąją pakopą 15 debito sumažinimui.

Fig. 2 parodyta sistema yra identiška fig. 1, tik čia 25 tarp šildytuvo pakopų 15 ir 16 įmontuotas garo perkaitintuvas 14. Konvektyviniame kanale įmontuotas vienos pakopos garo perkaitintuvas 14 su šildytuvo antrąja pakopa 15, esančia virš garo perkaitintuvo, ir su šildytuvo pirmąja pakopa, esančia žemiau 30 perkaitintuvo 14. Ekonomaizeris 17, įmontuotas žemiau perkaitintuvo 14. Tai priešinga tam, kas buvo parodyta fig. 1. Šildytuvo antros pakopos 15 išdėstymas aukščiau garo perkaitintuvo 14 leidžia jam prie žemesnių apkrovų daugiau sugerti šilumos. Tai duoda jam galimybę 35 išplėsti savo vandens garų temperatūrų reguliavimo diapozoną tuo metu, kai tai duoda nedidelį efektą garo perkaitintuvo diapazonui, jeigu iš viso duoda koki nors

efektą. Šis galimas vandens garų pašildymo temperatūros diapozono reguliavimo išplėtimas lengviau pagerina dviejų agregatų sujungimą į vieną turbiną temperatūrų suderinimo pajėgumų atžvilgiu.

5

Ši sistema, išdėstant šildytuvo pakopą 15 aukščiau garo perkaitintuvo 14, užtikrina net didesnę temperatūros reguliavimą šildytuvo pakopose. Kadangi dabar dujos praeina per šildytuvą 15 prieš tai, kai jos patenka į garo perkaitintuvą 14, jos negali turėti žemesnės kritinės temperatūros šildytuvui 15 tiesiog iki tam tikro katilo apkrovimo. Tokiu būdu, išdėstant garo perkaitintuvą 14 kanale už šildytuvo 15 dujų temperatūra bus žemesnė už kritinę temperatūrą šildytuvui 15 tik iki tol, kol bus pasiekta maždaug 25-30 % apkrova. Tuo metu ataušinti vandens garai yra tinkami temperatūros reguliavimui pagal šį išradimą. Prireikus aukštesnio pakrovimo taško, vamzdžių metalo medžiagos gali būti pagerintos kokybės tam, kad būtų galima naudoti maksimalią 35-40 % apkrovą. Kitas šio išradimo privalumas yra aplinkybė, nereikalaujanti praeiti šildytuvą tol, kol blokas neapkrautas 25-40 %.

15

20

25

30

35

Fig. 3 aprašyta sistema identiška parodytai fig. 1, bet su identišku katilu. Šioje sistemoje pirmosios katilinės įrenginio elementai pažymėti tais pačiais skaitmenimis, kaip ir fig. 1, be to, antros katilinės įrengimas pažymėtas tais pačiais pradiniais skaitmenimis. Taigi, šioje schemoje aprašytas turbininės katilinės įrenginys, kuriame du katilai paduoda vandens garus į vieną turbiną. Vienas esminis požymis būtinas šio tipo sistemai yra tas, kad vandens garų pašildyto srauto kiekio reguliavimui į kiekvieną katilą turi būti numatyta tokia priemonė, kad vandens garų pašildymo temperatūra išėjime būtų nustatytose ribose visose darbo sąlygose. Iliustruojamoje sistemoje dviems

katilams, abiem katilams numatyta identiškai reguliatoriai ir vamzdynai.

Vandens garų pašildymo temperatūros reguliavimu, reguliavimo vožtuvus 25 ir 29 galima panaudoti iki debito pusiausvyros temperatūros palaikymui ribose šildytuvo išėjime kaip beveik normaliose, taip ir nenormaliose sąlygose. Šiame įrengime redukuojantys slėgį vožtuvai 35 ir 37 kartu su garo aušintuvais 39 ir 40 užtikrina lankstumą šalto paleidimo metu, karštą paleidimą, o taip pat paleidžiant antrąjį bloką tuo metu, kai pirmas blokas veikia. Šią paprastą sistemą riboja reikalinga sudėtinga vandens garo sumaišymo sistema. Ji užtikrina paprastą ir efektyvią sistemą ir vandens garų pašildymo temperatūros reguliavimo būdą išėjime besikeičiant apkrovimo sąlygoms.

Darbo eigoje, šalto paleidimo metu, degimo kameroje 3 degimas prasideda paduodant kurą ir orą, patenkanti į degimo kamerą. Kadangi degimo metu gaunama šiluma, karštos degimo dujos juda vertikaliai aukštyn į degimo kamerą, perduodant šilumą vandeniui degimo kameros ribose ir garo perkaitintuvams 5 ir 6. Karštos dujos, degimo produktai ir tvirtos dalelės praeina iš degimo kameros išilgai dujų kanalo 7 į karštą separatorių 8, kuriame tvirtos dalelės atskiriamos grįžimui į degimo kamerą. Karštos dūmų dujos praeina per dujų kanalą 12 į konvektyvinį kanalą 13, kuriame šiluma atiduodama iš eilės dujų perkaitintuvui 14, šildytuvo antrajai arba paskutinei pakopai 15 ir šildytuvo pirmajai pakopai 16. Karštas oro srautas per sistemą prasideda iki ataušinto šalto garo srauto. Užkuriamas katilas ir kuras dega laiko periodą, užtikrindamas karštų dujų susidarymą iki vandens garų susidarymo ir turbinos paleidimą. Ataušinti vandens garai nepraeina iki tol, kol nepaleista turbina.

Kadangi karštos dujos savo šilumą atiduoda vandeniui ir vandens garui šildytuvų ir garo perkaitintojų vandens sienose, temperatūra krinta taip, kad ji sumažėja kiekvienoje sekančioje pakopoje. Reikia pažymėti, kad
 5 išėinančių iš degimo kameros, dujų temperatūra, esant pilnai apkrovai, yra intervale nuo 843 iki 927°C. Kuo didesnis temperatūrų skirtumas tarp dujų ir vandens, tuo didesnis bus šilumos atidavimas ir tuo šaltesnės bus dujos, išėinančios iš atitinkamo šildytuvo.

10

Atitinkamai, kada dujos praeina garo perkaitintoją 14, jų temperatūra nėra žemesnė už kritinę šildytuvo 15 temperatūrą, įskaitant nežymų katilo apkrovimą. Tokiu būdu, esant garo perkaitintuvui 14 dujų kanale prieš
 15 šildytuvą 15, dujų temperatūra bus žemesnė už kritinę šildytuvo temperatūrą tol, kol po to nebus pasiektas maždaug 40-50 % apkrovimas. Tuo metu ataušinti vandens garai yra tinkami reguliuoti temperatūrai pagal šį išradimą. Kitas šio išradimo privalumas yra aplinkybė,
 20 nereikalaujanti srauto per šildytuvą iki 50 % bloko apkrovos.

Pačios standartinės sistemos reikalauja srauto per šildytuvą, ne didesnio ankstesnėse paleidimo stadijose
 25 (karšto arba šalto) jų apsaugai nuo pradegimo. Tokiu būdu, būtina naudoti brangią aplinkinio kelio sistemą. Tačiau fiziškai idėjus šią sistemą, nebūtinai aplinkinis kelias ir sistemos paleidimo periodai gali būti sutrumpinti.

30

Aukščiau pateiktame išradimo aprašyme galimos kitos modifikacijos ir pakeitimai ir atskirais atvejais kai kurie požymiai gali būti panaudoti be atitinkamo panaudojimo kitų požymių. Atitinkamai, nors šis
 35 išradimas iliustruotas kaip konkretus variantas, galima suprasti, kad jame gali būti padaryta daugelis

pakeitimų ir modifikacijų, nenukrypstant nuo išradimo idėjų ir pridedamos išradimo apibrėžties apimties.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Jėgainė, sudaryta iš dviejų pakopų garo turbinos ir katilo užkūrimo sistemos, kuri turi degimo kamerą (2) ir konvektyvinę pereinamąją dalį, kurioje garo perkaitintuvas (14), pirma ir antra arba galinė šildytuvo pakopos yra paeiliui išdėstytos išeinančių dujų kanale (13), b e s i s k i r i a n t i tuo, kad turi katilo degimo kameros su verdančiu sluoksniu sistemą, kurioje bent vienas seperatorius (8) sumontuotas tarp radiacinės ir konvektyvinės katilo dalių ir garų, patenkančių iš dviejų pakopų turbinos aukšto slėgio sekcijos, atskyrimo priemonės į parinktas pirmąją ir antrąją dalis ir šių dalių rekombinavimo priemonės (28), be to minėtomis pirmomis priemonėmis užtikrinama parinktos pirmos garų dalies nukreipimas į pirmąją perkaitintojo pakopą ir parinktas antros garų dalies nukreipimas į rekombinavimo priemonės (28), įtaisytas perkaitintuvo antrojoje pakopoje ir sujungtas su šildytuvo pirmosios pakopos išėjimu.

2. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad garo perkaitintuvas (14) įrengtas judėjimo kryptimi žemiau šildytuvo antrosios pakopos (15).

3. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad šalto garo atskyrimo priemonės (23,29) turi aplinkinio kelio vamzdį (23) bent su vienu debitą reguliuojančiu vožtuvu (29) parinktas šalto garo dalies perleidimui iš turbinos aplink šildytuvo pirmąją pakopą (16) į šildytuvo paskutiniąją pakopą (15).

4. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i tuo, kad bent vienas slėgį reguliuojantis vožtuvas (25) yra įtaisytas šildytuvo pirmosios pakopos (16) įėjime, kuris yra jautrus atgalinio srauto slėgio ir iš

šildytuvo pirmosios pakopos išeinančio srauto slėgio skirtumui.

5. Jėgainė pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i
5 tuo, kad turi šalto garo atskyrimo priemones (29),
jautrias šildytuvo antrosios pakopos (15) išėjimo
temperatūrai.

6. Perkaitintuvo temperatūros garo generatoriuje
10 reguliavimo būdas, turinčiame dviejų pakopų garo
turbina ir pirmąją ir antrąją šildytuvo pakopas
bendroje konvektyvinėje pereinamoje sekcijoje, kurio
pagalba šaltus garus įėjimo į šildytuvo pirmąją pakopą
sujungimo vietoje perskiria į dvi srauto dalis, iš
15 kurių pirmoji nukreipiama į pirmąją šildytuvo pakopą, o
antroji nukreipiama aplinkinio kelio linija aplink
pirmąją šildytuvo pakopą, b e s i s k i r i a n t i s
tuo, kad pirmosios srauto dalies greitį reguliuoja
pirmuoju debitą reguliuojančiu vožtuvu (25), įmontuotu
20 tarp sujungimo vietos ir šildytuvo pirmosios pakopos, o
antrosios srauto dalies greitį reguliuoja antruoju
debitą reguliuojančiu vožtuvu (29), esančiu aplinkinio
kelio vamzdyne.

7. Būdas pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
25 tuo, kad antrąjį debitą reguliuojantį vožtuvą
reguliuoja temperatūros reguliavimo įrenginiu (37),
reaguojančiu į srauto, išeinančio iš šildytuvo
antrosios pakopos, temperatūros poveikį.

8. Būdas pagal 6 punktą, b e s i s k i r i a n t i s
30 tuo, kad pirmąjį debitą, reguliuojantį vožtuvą
reguliuoja slėgio automatu (38),reaguojančiu į
atgalinio srauto ir išeinančio iš šildytuvo pirmosios
35 pakopos srauto slėgių skirtumą.

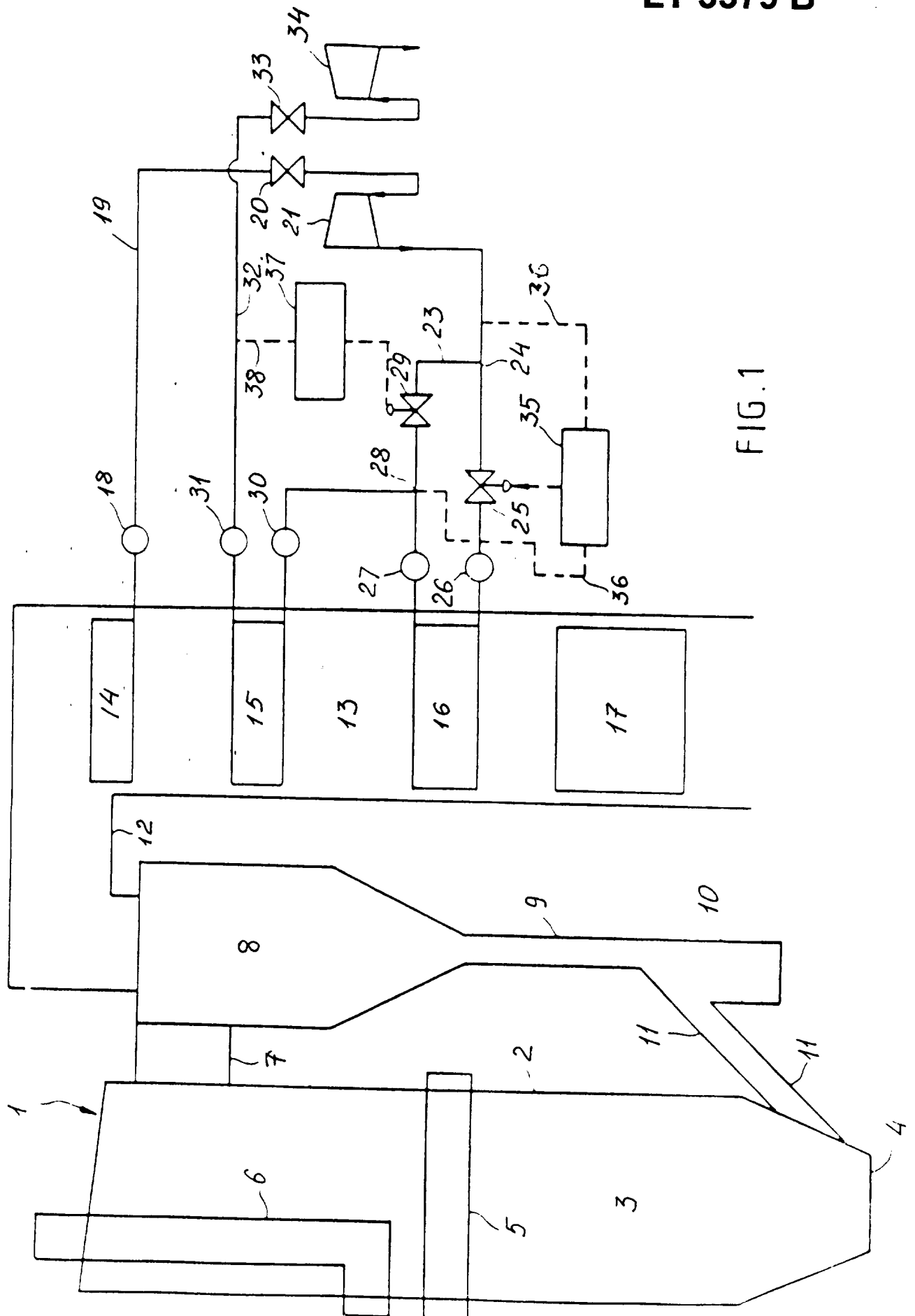


FIG.1

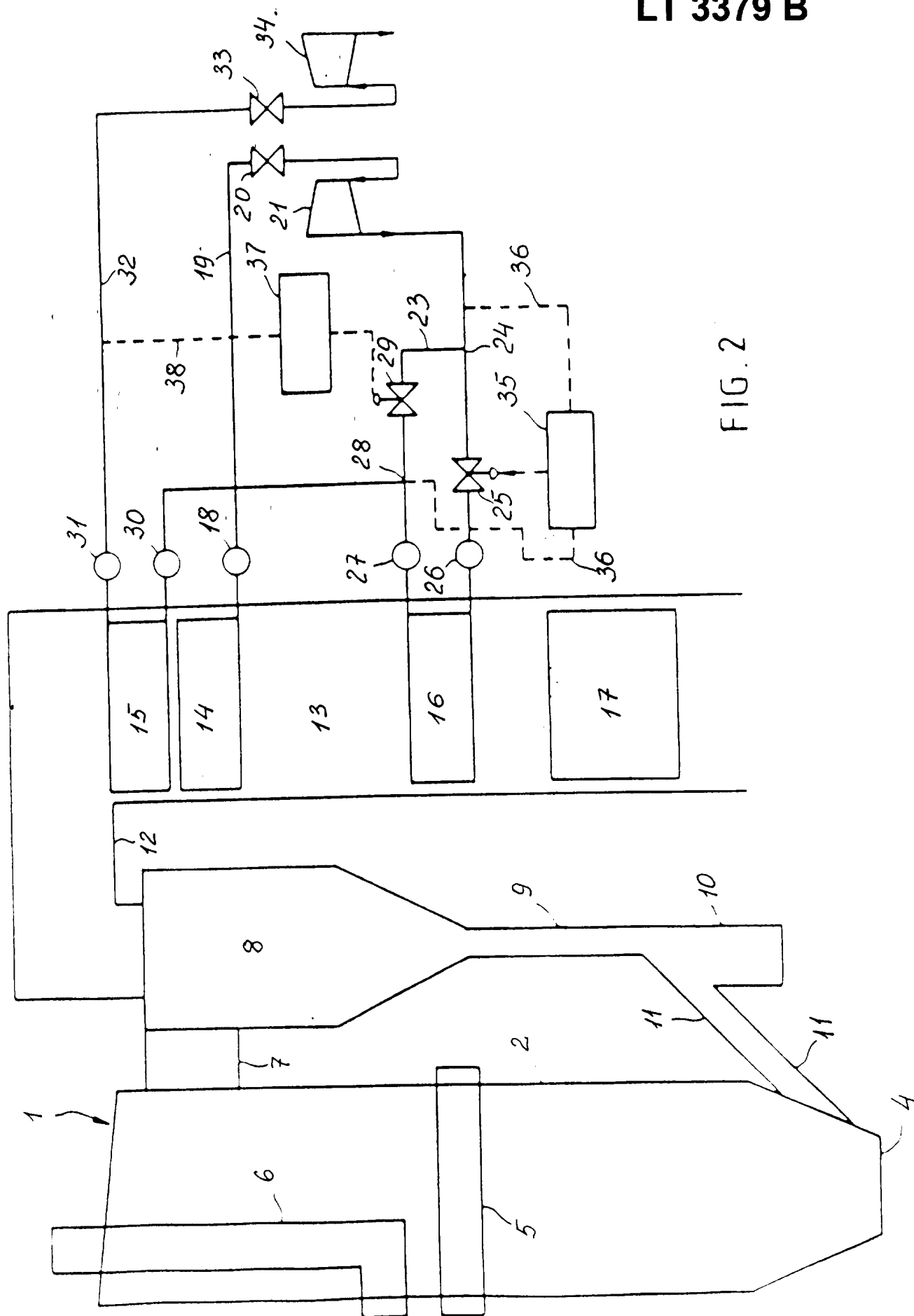


FIG. 2

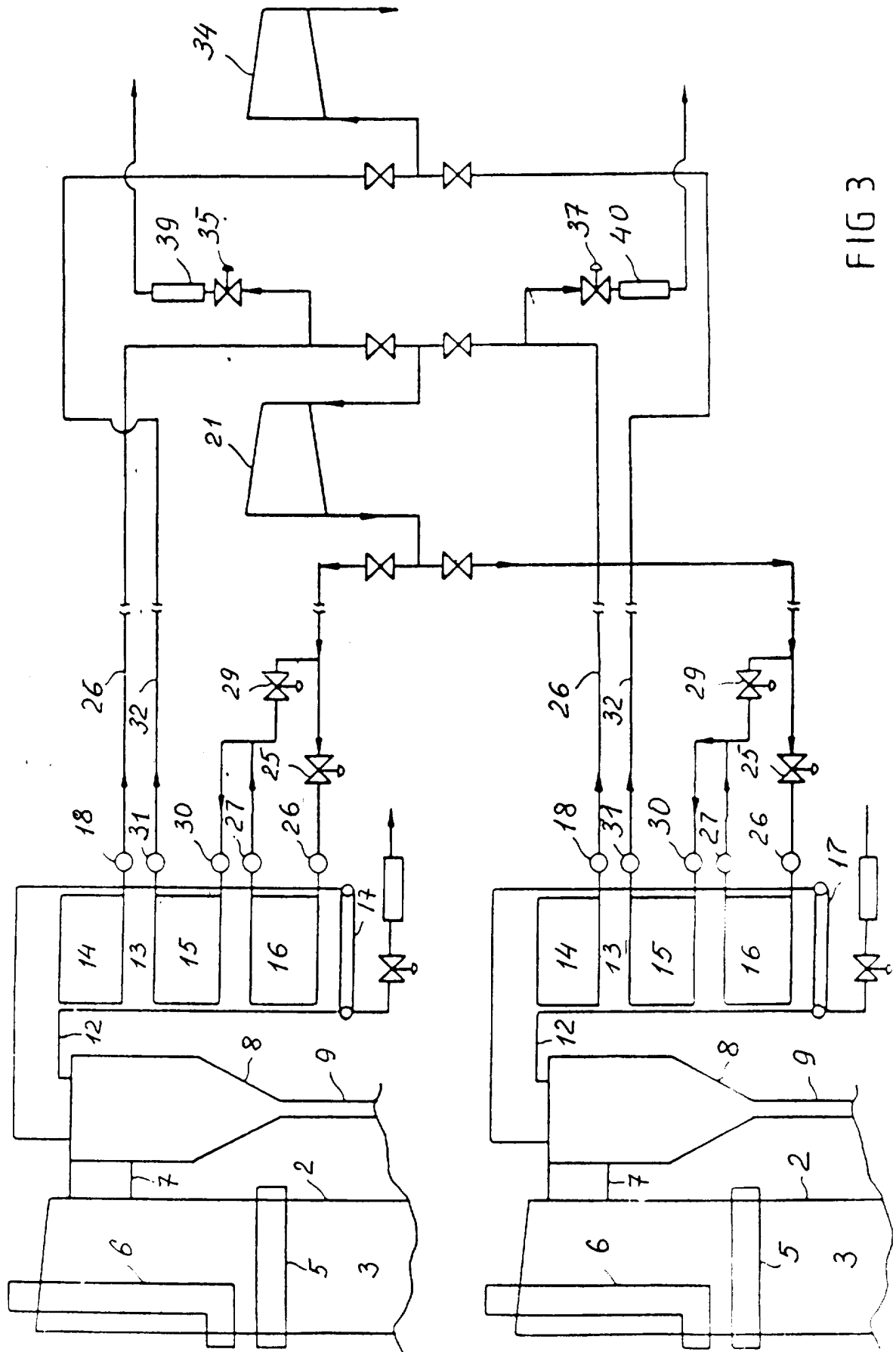


FIG 3