

(19)



(10) **LT 6286 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **6286**

(51) Int. Cl. (2016.01): **F01K 11/00**

(21) Paraiškos numeris: **2015 091**

F22D 11/00

G21D 3/00

(22) Paraiškos padavimo data: **2015-10-28**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2016-05-10**

(45) Patent paskelbimo data: **2016-07-25**

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

(86) Tarptautinės paraiškos numeris: —

(86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —

(85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —

(30) Prioritetas: **2014-220000, 2014-10-29, JP**

(72) Išradėjas:

Yamato MIKAMI, JP

Masayuki NAGASAWA, JP

(73) Patent savininkas:

Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd., 1-1, Saiwai-cho 3-chome, Hitachi-shi, Ibaraki 317-0073, JP

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

Liudmila GERASIMOVICH, IĮ „Liudmila Gerasimovič, Patentinis patikėtinis“, Vingrių g. 13-42, LT-01141 Vilnius, LT

(54) Pavadinimas:

Jėgainė

(57) Referatas:

Problema: Pasiūlyti jėgainę, kurioje galima išvengti jūros vandens plitimo jėgainėje nesugadinant garo turbinos, kai kondensatoriuje yra jūros vandens nuotėkis. Sprendimas: Jėgainė, kuri turi: garo generatorių (1); turbiną (3), kurią suka garo generatoriuje (1) gaminamas garas; kondensatorių (4), kuris jūros vandeniui aušina garą, išleidžiamą iš garo turbinos (3), ir tokiu būdu susidaro vandens kondensatas; vandens kondensato vamzdį (35), kuriuo tiekiamas vandens kondensatas iš kondensatoriaus (4) į garo generatorių (1); jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisus (5d, 5e), kurie įrengti vandens kondensato vamzdyje (35) ir aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje (4); kondensatoriaus garų temperatūros regulatoriaus purkštuvą (16), kuris prijungtas prie vandens kondensato vamzdžio (35) ir į jį tiekiamas vandens kondensatas iš susijungimo vietos 40, ir jis purškia vandens kondensatą į garą kondensatoriuje (4); ir vamzdį (13), kuris atsišakoja nuo vandens kondensato vamzdžio (35) ir tiekia vandens kondensatą į garo generatorių (1). Jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai (5d ir 5e) aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje (4), vandens kondensato tiekimas iš susijungimo vietos 40 į garo generatorių (1) ir vandens kondensato tiekimas į vamzdį (13), atsišakojantį nuo vandens kondensato vamzdžio (35) yra nutraukiami.

Šis išradimas susijęs su jėgaine.

Technikos lygis

Jėgainėje elektrai gaminti garo turbina yra sukama iš garo generatoriaus gaunamo garo (pavyzdžiui, branduolinis reaktorius branduolinės energijos gamybai arba garo katilas iškastinio kuro energijos gamybai), ir naudotasis garas iš garo turbinos yra aušinamas ir kondensuojamas kondensatoriuje, tuo būdu sudarydamas vandens kondensatą. Paprastai jūros vanduo dažnai naudojamas kaip aušinimo agentas kondensatoriui aušinti.

Šis vandens kondensatas paprastai yra keliais etapais suslegiamas kondensato siurbliu, pagalbiniu kondensato slėgio kėlimo siurbliu ir vandens padavimo siurbliu. Be to, vandens kondensatas turi priemaišų, kurios pašalinamos kondensato filtru, jis yra demineralizuojamas kondensato demineralizavimo įrenginiu, jo temperatūra pakeliama paduodamo vandens šildytuvu ir jis pateikiamas į garo generatorių.

Tuo tarpu verdančio vandens reaktoriaus atveju, šalia to, kad vandens kondensatas tiekiamas į branduolinį reaktorių, kuris yra garo generatorius, vandens kondensatas dar yra tiekiamas į valdymo strypų pavarų sistemą per persilieimo liniją, ir šis vandens kondensatas galiausiai patenka į branduolinį reaktorių.

Aušinimas kondensatoriuje paprastai vykdomas per šilumos mainus dėl garo ir jūros vandens temperatūrų skirtumo, įsiurbiant jūros vandenį su cirkuliuojančio vandens sistema ir paduodant jį į ploną vamzdį kondensatoriaus viduje.

Tokioje jėgainėje, kur garas aušinamas jūros vandeniu, jeigu plonas vamzdis kondensatoriuje yra pažeistas ir praleidžia jūros vandenį į kondensatorių, toliau veikiant jėgainei jūros vanduo išplinta jėgainėje ir sukelia jėgainės įrenginių, vamzdžių ir kitų komponentų koroziją. Ypač jėgainės su verdančio vandens reaktoriaus atveju, kai tai pareikalauja intensyvių atstatymo darbų, įskaitant sistemos vandens apdorojimą, įrenginių tikrinimą, remontą ir panašiai. Todėl pagal žinomas technologijas, jeigu operatorius nustato, jog pasikeitė vandens kondensato vandens kokybė (pavyzdžiui, laidumas), jis daro prielaidą, kad kondensatoriuje yra jūros vandens nuotėkis ir pagal technologinį reglamentą rankiniu būdu sustabdo jūros vandens plitimą.

Tačiau operatorius negali rankiniu būdu palaikyti parametrų, jeigu nutekėjo didelis kiekis jūros vandens, keliant pavojų, jog jūros vanduo galėjo pasklisti jėgainėje. Kaip vienas šios problemos sprendimo būdų, PTL 1, pavyzdžiui, aprašoma jėgainės įranga, kuri aptinka jūros vandens nutekėjimą, remiantis vandens kondensato vandens kokybės pakitimu, ir kuri automatiškai nutraukia vandens kondensato padavimą, jeigu yra aptiktas jūros vandens nuotėkis.

Nuorodų sąrašas

Kaip nuoroda pateikiama patentinė literatūra, JP-A-2001-32701, kur yra aprašyta PTL 1.

Išradimo esmė

Techninė problema

Jeigu jėgainėje atsijungia apkrova arba įvyksta turbinos avarinis stabdymas, tuomet atsidaro turbinos aplenkimo vožtuvas ir garas iš garo generatoriaus betarpiškai išleidžiamas į kondensatorių, neleidžiant pakilti slėgiui garo generatoriuje. Toliau šis veiksmas, kuriuo garas yra tiesiogiai išleidžiamas iš garo generatoriaus į kondensatorių, yra vadinamas "turbinos aplenkimo operacija".

Turbinos aplenkimo operacijos metu kyla pavojus sugadinti garo turbiną dėl aukštos temperatūros garo atbulinio srauto iš kondensatoriaus į garo turbiną. Todėl, siekiant išvengti garo turbinos pažeidimo aukštos temperatūros garu, jėgainėje numatytas kondensatoriaus garų temperatūros reguliavimo purkštuvai (temperatūros reguliatorius), kuris atvėsina garus iš garo generatoriaus, naudojant kondensato siurbliu suslėgtą vandens kondensatą.

Pagal žinomą technikos lygį, kaip aprašyta PTL 1 metode, aptikus jūros vandens nuotėkį ir nutraukus vandens kondensato tiekimą, kai vandens lygis garo generatoriuje krenta ir garo turbina sustoja, yra vykdoma turbinos aplenkimo operaciją. Tačiau vandens kondensato tiekimas į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą taip pat sustabdomas. Dėl šios priežasties žinomas metodas turi tą problemą, kad iškyla pavojus sugadinti garo turbiną vykdant turbinos aplenkimo operaciją, jeigu jūros vanduo nuteka, patekdamas į kondensatorių.

Išradimo tikslas yra pasiūlyti jėgainę, kurioje galima būtų išvengti jūros

vandens plitimo, nepažeidžiant garo turbinos dėl jūros vandens nutekėjimo į kondensatorių.

Problemos sprendimas

Jėgainė pagal šį išradimą turi šiuos požymius: garo generatorių; turbiną, kurią suka generuojamas garo generatorius garas; kondensatorių, kuris aušina iš garo turbinos išeinantį garą, naudojant jūros vandenį, tuo būdu susidarant vandens kondensatui; vandens kondensato vamzdį, kuriuo vandens kondensatas iš kondensatoriaus yra tiekiamas į garo generatorių; jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisą, kuris įrengtas vandens kondensato vamzdyje ir matuoja vandens kondensato vandens kokybę ir aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje; garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą, kuris prijungtas prie vandens kondensato vamzdžio, į kurį paduodamas vandens kondensatas nuo šios susijungimo vietos ir kuris purškia vandens kondensatą į garą kondensatoriaus viduje; ir vamzdį, kuris atsišakoja nuo vandens kondensato vamzdžio ir tiekia vandens kondensatą į garo generatorių. Jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas aptinka kondensatoriuje jūros vandens nuotėkį, tai vandens kondensato tiekimas prijungimo vietoje į garo generatorių yra nutraukiamas ir vandens kondensato padavimas į vamzdį, atsišakojantį nuo vandens kondensato vamzdžio, yra sustabdomas.

Išradimo naudingumas

Jėgainėje pagal šį išradimą gali būti išvengta jūros vandens plitimo jėgainėje nepažeidžiant garo turbinos, kai jūros vanduo nuteka, patekdamas į kondensatorių.

Trumpas brėžinių aprašymas

Fig. 1 pateikta schema, vaizduojanti žinomo technikos lygio jėgainės konfigūraciją.

Fig. 2 yra schema, vaizduojanti jėgainės pagal išradimo 1 pavyzdį konfigūraciją.

Fig. 3 pateikta blokinė schema, paaiškinanti jūros vandens nuotėkio kondensatoriuje aptikimo mechanizmą ir blokatoriaus, kuris sustabdo vandens kondensato srautą į branduolinį reaktorių, paleidimo mechanizmą šio išradimo jėgainėje.

Fig. 4 pateikta schema, vaizduojanti jėgainės pagal išradimo 3 pavyzdį konfigūraciją.

Fig. 5 pateikta schema, vaizduojanti jėgainės pagal išradimo 4 pavyzdį konfigūraciją.

Fig. 6 pateikta schema vaizduojanti jėgainės, kuri parodyta Fig. 2, schemą tuo atveju, kai atsišakojimo vieta yra prieš srovę nuo susijungimo vietos.

Igyvendinimo variantų aprašymas

Toliau aprašyme pateikiamas pavyzdys, kuriame bus aprašyta jėgainė, kuri yra branduolinė jėgainė, ir kurioje garo generatorius yra verdančio vandens reaktorius. Tačiau išradimą galima taikyti ir kitoms jėgainėms, pavyzdžiui, kai jėgainė yra branduolinė jėgainė, kurioje garo generatorius yra suslėgto vandens garo generatorius, arba kai jėgainė yra iškastinio kuro elektrinė, kurioje garo generatorius yra katilas. Taip pat aprašymui toliau naudojamuose brėžiniuose tie patys elementai yra pažymėti tais pačiais nuorodų numeriais ir kai kuriais atvejais gali būti praleisti šių elementų besikartojantys paaiškinimai.

1 pavyzdys

Pirmiausia bus aprašyta žinomo technikos lygio jėgainė.

Fig. 1 pateikta schema, vaizduojanti žinomo technikos lygio jėgainės konfigūraciją. Kaip matyti iš Fig. 1, žinomo technikos lygio jėgainė turi branduolinį reaktorių 1, kuris yra garo generatorius, aukšto slėgio garo turbiną 2, žemo slėgio garo turbiną 3 ir kondensatorių 4. Branduoliniame reaktoriuje 1 pagamintas garas pirmiausiai patenka į aukšto slėgio turbiną 2 ir po to į žemo slėgio turbiną 3. Iš žemo slėgio garo turbinos 3 išleidžiamas garas yra ataušinamas ir kondensuojasi kondensatoriuje 4, sudarydamas vandens kondensatą. Vandens kondensatas yra tiekiamas iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1.

Jėgainėje taip pat yra pagrindinis garo atskyrimo vožtuvas 1a, cirkuliuojančio vandens sistema 17, kondensatoriaus plonas vamzdis 18, kondensato siurblys 6, pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys 9, vandens padavimo siurblys 11, paduodamo vandens šildytuvai 10a, 10b, kondensato filtravimo įrenginys 7, kondensato demineralizavimo įrenginys 8, valdymo strypų pavarų sistemą 14,

persilieijimo linija 13, persilieijimo blokavimo vožtuvas 13a, turbinos aplenkimo vožtuvas 15, garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvas 16, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5a - 5e ir kondensatoriaus išleidimo vožtuvas 30.

Pagrindinis garo atskyrimo vožtuvas 1a yra numatytas vamzdyje, kuriuo garas išeina (išmetamas) iš branduolinio reaktoriaus 1. Jeigu garas neturi būti tiekiamas į aukšto slėgio turbiną 2 dėl patikros ar panašių veiksmų, pagrindinis garo atskyrimo vožtuvas 1a nutraukia garo tiekimą iš branduolinio reaktoriaus 1 į aukšto slėgio turbiną 2.

Cirkuliuojančio vandens sistema 17 ir kondensatoriaus plonas vamzdis 18 sudaro jūros vandens (aušinančio vandens) garui kondensuoti tiekimo į kondensatorių 4 sistemą. Cirkuliuojančio vandens sistemoje 17 yra siurblys jūros vandeniui įpumpuoti, ši sistema tiekia jūros vandenį į kondensatoriaus ploną vamzdį 18, įrengtą kondensatoriaus 4 viduje ir verčia jūros vandenį cirkuliuoti kondensatoriuje 4.

Kondensato siurblys 6, pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys 9 ir vandens padavimo siurblys 11 yra įrenginiai vandens kondensatui paduoti kondensatoriaus 4 viduje į branduolinį reaktorių 1. Kondensato siurblys 6 suslegia iš kondensatoriaus 4 išleidžiamą vandens kondensatą. Pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys 9 papildomai slegia vandens kondensatą, jau suslėgtą kondensato siurbliu 6. Vandens padavimo siurblys 11 toliau slegia vandens kondensatą, suslėgtą pagalbiniu kondensato slėgio kėlimo siurbliu 9.

Paduodamo vandens šildytuvai 10a ir 10b yra įrenginiai, skirti vandens kondensato, tiekiamo į branduolinį reaktorių 1, temperatūrai pakelti.

Kondensato filtravimo įrenginys 7 ir kondensato demineralizavimo įrenginys 8 yra įrenginiai priemaišoms iš vandens kondensato pašalinti ir vandens kondensato vandens kokybei palaikyti. Kondensato filtravimo įrenginiu 7 nufiltruojamos dalelių pavidalo medžiagos iš vandens kondensato. Kondensato demineralizavimo įrenginiu 8 pašalina jonines medžiagas iš vandens kondensato ir taip demineralizuoja vandens kondensatą.

Valdymo strypų pavarų sistema 14, persilieijimo linija 13 ir persilieijimo blokavimo vožtuvas 13a sudaro sistemą valdymo strypams valdyti branduoliniame reaktoriuje 1. Persilieijimo linija 13 yra vamzdis, atsišakojantis nuo vamzdžio 35

(vandens kondensato vamzdžio), kuriuo vandens kondensatas iš kondensatoriaus 4 patenka į branduolinį reaktorių 1. Atsišakojimo vieta 45 numatyta pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8 vandens kondensato sraute iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1. Persilieijimo linijoje 13 numatytas persilieijimo blokavimo vožtuvas 13a, ir ši linija tiekia vandens kondensatą į valdymo strypų pavarų sistemą 14. Vandens kondensatas, patekęs į valdymo strypų pavarų sistemą 14, yra tiekiamas į branduolinį reaktorių 1.

Turbinos aplenkimo vožtuvas 15 yra įtaisas, kuris automatiškai atsidaro ir užsidaro ir praleidžia pagrindinę garo dalį į kondensatorių 4, siekiant reguliuoti slėgį pagrindiniame branduolinio reaktoriaus 1 generuojamo garo sraute. Turbinos aplenkimo vožtuvas 15 numatytas vamzdyje, kuriuo garas iš branduolinio reaktoriaus 1 išleidžiamas į kondensatorių 4.

Kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvas 16 yra įtaisas, turintis vamzdį 16a, kuriuo teka vandens kondensatas, ir kondensatoriaus temperatūros reguliatoriaus purkštovo vožtuvą 16b, įrengtą vamzdyje 16a; ir jis yra skirtas aušinti aukštos temperatūros garą, išleistą iš branduolinio reaktoriaus 1 į kondensatorių 4 turbinos aplenkimo operacijos metu (kai turbinos aplenkimo vožtuvas 15 yra atidarytas). Kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštovo vožtuvas 16b atsidaro automatiškai, kai atsidaro turbinos aplenkimo vožtuvas 15. Atsidarius kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštovo vožtuvui 16b, kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvas 16 purškia kondensato siurbliu 6 suslėgtą vandens kondensatą į aukštos temperatūros garą, ateinantį į kondensatorių 4 iš branduolinio reaktoriaus 1 pro turbinos aplenkimo vožtuvą 15, taip aušinant garą ir apsaugant žemo slėgio garo turbiną 3 nuo sugadinimo dėl atbulinio aukštos temperatūros garo srauto iš kondensatoriaus 4 į žemo slėgio garo turbiną 3. Kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštovo 16 vamzdis 16a, kuriuo teka vandens kondensatas, yra sujungtas su vamzdžiu 35 (vandens kondensato vamzdis), tiekiančiu vandens kondensatą iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1. Jų susijungimo vieta 40 yra numatyta pasroviui nuo vandens kondensato filtravimo įrenginio 7 ir kondensato demineralizavimo įrenginio 8 ir prieš srovę nuo pagalbinio kondensato slėgio kėlimo siurblio 9 ir vandens padavimo siurblio 11 vandens kondensato sraute, tekančiame vamzdžiu 35. Tokiu būdu, nuo susijungimo vietos 40 į kondensatoriaus garų

temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 yra tiekiamas vandens kondensatas, iš kurio pašalintos priemaišos ir kurio vandens kokybė yra palaikoma.

Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5a - 5e matuoja vandens kondensato vandens kokybę ir aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje 4. Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5a - 5e matuoja, pavyzdžiui, vandens kondensato laidumą arba chloro koncentraciją jame kaip vandens kondensato vandens kokybės parametrus, taip aptikdami jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje 4. Jeigu išmatuotas laidumas arba chloro koncentracija viršija iš anksto nustatytą kontrolinę reikšmę, tai reiškia, kad jūros vanduo pateko į vandens kondensatą ir kad įvyko jūros vandens nuotėkis į kondensatorių 4.

Pavyzdyje, iliustruotame Fig. 1, parodytas jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5a, įrengtas karštame šulinyje po kondensatoriumi 4. Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5b yra numatytas vamzdyje, prijungtame prie kondensatoriaus 4 išleidimo. Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5c įrengtas vamzdyje, prijungtame prie kondensato filtravimo įrenginio 7 įleidimo. Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5d numatytas vamzdyje, prijungtame prie kondensato demineralizavimo įrenginio 8 įleidimo. Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5e įrengtas vamzdyje, prijungtame prie kondensato demineralizavimo įrenginio 8 išleidimo. Laidumo arba chloro koncentracijos kontrolinės reikšmės, naudojamos nustatant ar yra jūros vandens nuotėkis kondensatoriuje 4, yra skirtingos prieš srovę ir pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8. Taip yra todėl, kad vandens kondensatą demineralizavus kondensato demineralizavimo įrenginyje 8, jo laidumas arba chloro koncentracija iki ir po demineralizavimo įrenginio 8 yra skirtingi.

Kondensatoriaus išleidimo vožtuvas 30 yra numatytas kondensatoriaus 4 išleidimo vamzdyje ir reguliuoja vandens kondensato srauto ištekėjimą iš kondensatoriaus 4. Kondensatoriaus išleidimo vožtuvas 30 yra įrengtas prieš srovę nuo susijungimo vietos 40, kur vamzdis 16a, kuriuo teka vandens kondensatas, jungia kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 prie vamzdžio 35 (vandens kondensato vamzdžio), tiekiančio vandens kondensatą iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1.

Žinomo techninio lygio jėgainėse, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5a - 5e aptinka jūros vandens nuotėkį, kondensatoriaus išleidimo vožtuvas 30 užsidaro, nutraukdamas vandens kondensato tiekimą į branduolinį reaktorių 1, ir dėl

to sukeliamas vandens lygio branduoliniame reaktoriuje 1 mažėjimas (kritimas), siekiant išvengti jūros vandens pasklidimo jėgainėje. Be to, kondensato siurblys 6, pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys 9 ir vandens padavimo siurblys 11 sustoja, ir taip pat užsidaro persilieimo blokavimo vožtuvas 13a. Kai vandens lygis branduoliniame reaktoriuje 1 krenta ir sustoja garo turbinos 2,3 (avarinis turbinų stabdymas), turbinos aplenkimo vožtuvas 15 automatiškai atsidaro ir vykdoma turbinos aplenkimo operacija. Tuo metu, kadangi kondensatoriaus išleidimo vožtuvas 30 yra uždarytas, vandens kondensato tiekimas į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 taip pat yra nutrauktas. Todėl čia atsiranda pavojus sugadinti žemo slėgio turbiną 3 dėl atbulinio aukštos temperatūros garo srauto branduoliniame reaktoriuje 1 iš kondensatoriaus 4 į žemo slėgio garo turbiną 3.

Šio išradimo jėgainėje, jeigu jūros vanduo patenka į kondensatorių 4, galima išvengti jūros vandens išplitimo jėgainėje, nesugadinant žemo slėgio garo turbinos 3. Toliau bus aprašomi šio išradimo jėgainės pavyzdžiai su nuorodomis į brėžinius. Tolimesniame aprašyme esmės aiškinimas, jau pateiktas prie Fig. 1, yra praleistas.

Jėgainė pagal išradimo įgyvendinimo pirmąjį pavyzdį bus toliau aprašyta su nuoroda į Fig. 2. Fig. 2 yra schema, vaizduojanti jėgainės pagal šio išradimo įgyvendinimo pavyzdį konfigūraciją. Šio pavyzdžio jėgainėje jūros vandens nuotėkis į kondensatorių 4 aptinkamas, naudojant du jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisus 5d, 5e. Kaip aprašyta aukščiau, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5d yra įrengtas vamzdyje, prijungtame prie kondensato demineralizavimo įrenginio 8 įleidimo. Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5e yra įrengtas vamzdyje, prijungtame prie kondensato demineralizavimo įrenginio 8 išleidimo.

Jeigu abu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e aptinka jūros vandens nuotėkį į kondensatorių 4, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e paleidžia blokatorių, kuris nutraukia vandens kondensato srautą į branduolinį reaktorių 1 iš susijungimo vietos 40 (vietos, kur vamzdis 16a, kuriuo teka vandens kondensatas, jungia kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 prie vamzdžio 35, tiekiančio vandens kondensatą į branduolinį reaktorių 1) (nors vandens kondensatas teka į susijungimo vietą 40 iš kondensatoriaus 4).

Taigi, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e perduoda pagalbiniam kondensato slėgio kėlimo siurbliui 9 signalą sustabdyti šį siurblį, taip nutraukiant vandens kondensato patekimą į branduolinį reaktorių 1 iš susijungimo vietos 40. Taip

pat, siekiant nutraukti vandens kondensato srautą per persilieijimo linija 13 ir nutraukti vandens kondensato tiekimą į valdymo strypų pavarų sistemą 14, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e siunčia signalą į persilieijimo blokavimo vožtuvą 13a, kad uždarytų persilieijimo blokavimo vožtuvą 13a. Siurblys, esantis pasroviui nuo pagalbinio kondensato slėgio kėlimo siurblio 9 (pavyzdžiui, vandens padavimo siurblys 11) automatiškai sustoja, nes suveikia blokatorius, sustabdomas pagalbinį kondensato slėgio kėlimo siurblių 9. Kai toks blokatoriaus veikimas sustabdomas, vandens kondensato tiekimas į branduolinį reaktorių 1, sukeliantis vandens lygio branduoliniame reaktoriuje 1 mažėjimą ir garo turbinų 2, 3 sustabdymą (avarinis turbinų stabdymas), turbinų aplenkimo vožtuvas 15 automatiškai atsidaro ir yra vykdoma turbinos aplenkimo operacija.

Net jei suveikia blokatorius, sustabdydamas pagalbinį kondensato slėgio kėlimo siurblių 9 ir uždarydamas persilieijimo blokavimo vožtuvą 13a, kondensato siurblys 6, esantis prieš srovę nuo susijungimo vietos 40, veiktų. Kadangi veikia vandens kondensato siurblys 6, galimas vandens kondensato tiekimas iš kondensatoriaus 4 į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16. Taip pat, kai atsidaro turbinos aplenkimo vožtuvas 15, tai automatiškai atsidaro kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštovo vožtuvas 16b. Todėl, net jeigu aukštos temperatūros garas patektų į kondensatorių 4 turbinos aplenkimo operacijos metu, aukštos temperatūros garas gali būti ataušinamas kondensatoriaus temperatūros reguliatoriaus purkštuvu 16 ir galima išvengti atbulinio aukštos temperatūros garo srauto iš kondensatoriaus 4 į žemo slėgio turbiną 3. Tokiu būdu žemo slėgio garo turbiną 3 gali būti apsaugota nuo sugadinimo.

Jėgainėje pagal šį pavyzdį, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e aptinka jūros vandens nuotėkį į kondensatorių 4, siurbLIAI, esantys pasroviui nuo susijungimo vietos 40 (pavyzdžiui, pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys 9 ir vandens padavimo siurblys 11) vandens kondensato sraute iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1 sustoja, ir vožtuvai, esantys pasroviui nuo susijungimo vietos 40 (pavyzdžiui, persilieijimo blokavimo vožtuvas 13a) užsidaro, tuo būdu automatiškai nutraukiant vandens kondensato tiekimą į branduolinį reaktorių 1. Tokiu būdu galima išvengti jūros vandens pasklidimo jėgainėje. Tuo tarpu siurblys, esantis prieš srovę nuo susijungimo vietos 40 (pavyzdžiui, kondensato siurblys 6) veikia toliau, vandens kondensatas gali būti tiekiamas į kondensatoriaus temperatūros

regulatoriaus purkštuvą 16. Todėl šio pavyzdžio jėgainėje, net jeigu jūros vanduo nuteka į kondensatorių 4, jūros vandens plitimo jėgainėje galima išvengti, nesugadinant garo turbinos (žemo slėgio turbinos 3).

Šiame pavyzdyje yra naudojami du jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e; vienas jų įrengtas vamzdyje iš kondensato demineralizavimo įrenginio 8 išleidimo pusės, o kitas - vamzdyje iš kondensato demineralizavimo įrenginio 8 išleidimo pusės. Jėgainėje pagal šį išradimą taip pat gali būti naudojamas vienas jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas. Be to, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas gali būti įrengtas bet kurioje vandens kondensato srauto vietoje (vandens kondensato vamzdyje 35) nuo kondensatoriaus 4 iki branduolinio reaktoriaus 1. Tai yra, galima įrengti bet kokį skaičių jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisų ir bet kurioje padėtyje, kur tik jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai gali matuoti vandens kondensato vandens kokybę ir aptikti jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje 4.

Taip pat, kaip parodyta Fig. 2, atsišakojimo vietos 45 padėtis, kur persiliejiimo linija 13 atsišakoja nuo vandens kondensato vamzdžio 35, yra numatyta pasroviui nuo susijungimo vietos 40 tarp vamzdžio 16a ir vandens kondensato vamzdžio 35 vandens kondensato sraute iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1. Tačiau atsišakojimo vietos 45 padėtis gali būti numatyta prieš srovę nuo susijungimo vietos 40 vandens kondensato sraute iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1.

Fig. 6 pateikta schema, vaizduojanti jėgainės konfigūraciją tokiu atveju, kai atsišakojimo vieta 45 yra prieš srovę nuo susijungimo vietos 40 vandens kondensato sraute iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1. Net tuo atveju, kai atsišakojimo vieta 45 yra numatyta prieš srovę nuo susijungimo vietos 40, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e aptinka jūros vandens nuotėkį į kondensatorių 4, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e uždaro persiliejiimo blokavimo vožtuvą 13a. Todėl vandens kondensato liejimas į branduolinį reaktorių 1 iš atsišakojimo vietos 45 per persiliejiimo liniją 13 gali būti sustabdytas ir vandens kondensato tiekimas į branduolinį reaktorių 1 gali būti nutrauktas.

2 pavyzdys

Fig. 3 yra blokinė schema, paaiškinanti jūros vandens nuotėkio į kondensatorių 4 aptikimo ir blokatoriaus paleidimo mechanizmą, kuriuo nutraukiamas

vandens kondensato srautas į branduolinį reaktorių 1 šio išradimo įėgainėje.

Nutrūkus įėgainėje vandens tiekimui į garo generatorių, turbinos sustoja ir energijos gamyba nutrūksta. Be to, branduolinės įėgainės atveju vandens tiekimo į branduolinį reaktorių 1 kaip į garo generatorių nutraukimas gali sukelti visišką vandens tiekimo praradimą. Todėl būtina aptikti jūros vandens nuotėkį į kondensatorių 4 kuo tiksliau. Šiame pavyzdyje bus aprašyta konfigūracija jūros vandens nuotėkio į kondensatorių 4 tiksliam aptikimui.

Šiame pavyzdyje trys jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai kiekvienas yra įrengti prieš srovę ir pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8 vandens kondensato sraute iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1. Tuomet, jei daugiau nei pusė jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisų, esančių prieš srovę nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, aptinka jūros vandens nuotėkį į kondensatorių 4, ir daugiau nei pusė jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisų, esančių pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, aptinka jūros vandens nuotėkį į kondensatorių 4, tai yra laikoma, kad yra jūros vandens nuotėkis kondensatoriuje 4 ir tada paleidžiamas blokatorius, kuris sustabdo kondensato vandens liejimą į branduolinį reaktorių 1. Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisų įrengimas prieš srovę ir pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8 leidžia išmatuoti vandens kondensato vandens kokybę (jo laidumą arba chloro koncentraciją jame) iki ir po demineralizavimo su kondensato demineralizavimo įrenginiu 8. Kadangi, kaip aprašyta 1 pavyzdyje, laidumo ir chloro koncentracijos kontrolinės reikšmės, leidžiančios nustatyti, kad yra jūros vandens nuotėkis kondensatoriuje 4, yra skirtingos, matuojant prieš srovę ir pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8.

Fig. 3 parodytas atvejis, kur trys jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 19a – 19c yra įrengti prieš srovę nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8 ir trys jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 20a – 20c yra įrengti pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8. Jeigu daugiau nei pusė (du ar daugiau) iš trijų jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisų 19a – 19c, esančių prieš srovę nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, parodo jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje 4, tai reiškia, kad jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai prieš srovę nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8 nustatė, jog yra jūros vandens nuotėkis kondensatoriuje 4. Analogiškai, jeigu daugiau nei pusė (du ar daugiau) iš trijų jūros

vandens nuotėkio aptikimo įtaisų 20a – 20, esančių pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje 4, tai reiškia, kad jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8 nustatė, jog yra jūros vandens nuotėkis kondensatoriuje 4. Jeigu tiek jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai, esantys prieš srovę, tiek ir esantys pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8 nustato, kad yra jūros vandens nuotėkis kondensatoriuje 4, laikoma, jog yra nustatytas jūros vandens nuotėkis kondensatoriuje 4 ir yra paleidžiamas blokatorius, kuris nutraukia vandens kondensato liejimą į branduolinį reaktorių 1.

Kadangi blokatorius veikia nurodytu būdu, tai netgi jei vienas iš jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisų 19a – 19c ir 20a – 20c, esančių prieš srovę arba pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, klaidingai nustato jūros vandens nuotėkį, blokatorius nesuveikia klaidingai, ir vandens kondensato tiekimas į branduolinį reaktorių 1 nenutrūksta. Todėl jūros vandens nuotėkis į kondensatorių (4) gali būti tiksliai nustatomas ir galima išvengti klaidingo jūros vandens nuotėkio aptikimo ir blokatoriaus klaidingo suveikimo.

Pavyzdžiui, jėgainės paleidimo pradžioje, kadangi blogos kokybės vanduo, likęs vandens tiekimo sistemoje, patenka į kondensatorių 4, vandens kondensato laidumas gali laikinai padidėti. Tačiau, jeigu kondensato laidumas krenta iki kontrolinės reikšmės ar žemiau, demineralizuojant kondensato demineralizavimo įrenginiu 8, jūros vandens nuotėkis nėra aptinkamas pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, ir, kad ir nėra jūros vandens nuotėkio, galima išvengti blokatoriaus klaidingo suveikimo.

Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisų 19a - 19c ir 20a - 20c įrengimo vietos gali būti bet kurioje pozicijoje. Pavyzdžiui, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 19a – 19c, esantys prieš srovę nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, gali būti įrengti bet kurio iš jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisų 5a - 5d padėtyse, kaip parodyta Fig. 1. Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 20a – 20c, esantys pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, gali būti įrengti jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaiso 5e padėtyje, kaip parodyta Fig. 1.

Jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 20a – 20c, įrengti pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, nustato vandens kondensato vandens kokybę po demineralizavimo kondensato demineralizavimo įrenginiu 8. Todėl, kai

jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 20a – 20c yra įrengti pasroviui nuo kondensato demineralizavimo įrenginio 8, galima išvengti blokatoriaus suveikimo, jei įvyksta mažos apimties jūros vandens nutekėjimas, kuris neviršija kondensato demineralizavimo įrenginio 8 demineralizavimo pajėgumo, tai yra nereikalaujantis nutraukti vandens kondensato tiekimą į branduolinį reaktorių 1.

3 pavyzdys

Jėgainė pagal išradimo trečiąjį pavyzdį bus toliau aprašoma su nuorodomis į Fig. 4. Fig. 4 pateikta schema, vaizduojanti jėgainės konfigūraciją pagal šį pavyzdį. Šio pavyzdžio jėgainė atitinka pirmojo pavyzdžio jėgainę (Fig. 2), kuri papildomai apima vandens rezervuarą 25 vandens laikymui, sujungtą su kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvu 16, vandens rezervuaro siurbį 26 vandeniui iš vandens rezervuaro 25 tiekti į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16, ir valdymo vožtuvą 27, kuris reguliuoja vandens tiekimą iš vandens rezervuaro 25 į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16. Vandens rezervuaro siurblys 26 ir valdymo vožtuvas 27 yra įrengti vamzdyje, numatyame kondensato garų temperatūros reguliatoriaus purkštuve 16 ir jungiančiame prie vandens rezervuaro 25.

1 pavyzdyje kaip vanduo, tiekiamas į kondensatoriaus temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 (vanduo, purškiamas kondensatoriaus temperatūros reguliatoriaus purkštuvu 16) yra naudojamas vandens kondensatas iš kondensatoriaus 4, bet šiame pavyzdyje vietoje vandens kondensato yra naudojamas vanduo iš vandens rezervuaro 25. Vanduo, laikomas vandens rezervuare 25, gali būti, pavyzdžiui, grynas vanduo. Taip pat, rezervuaras, kuriame jėgainėje laikomas gėlas vanduo, gali būti naudojamas kaip vandens rezervuaras 25.

aip ir 1 pavyzdyje, šiame pavyzdyje jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5d yra numatytas vamzdyje, prijungtame prie kondensato demineralizavimo įrenginio 8 įleidimo, o jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas 5e yra numatytas vamzdyje, prijungtame prie kondensato demineralizavimo įrenginio 8 išleidimo.

Jeigu abu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje 4, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e paleidžia blokatorių, kuris nutraukia vandens kondensato liejimą iš kondensatoriaus 4

į branduolinį reaktorių 1.

Tai yra, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e perduoda signalą į kondensato siurblį 6, kad sustabdytų kondensato siurblį 6, taip nutraukiant vandens kondensato tiekimą iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1 ir į valdymo strypų pavarų sistemą 14. Siurbliai, esantys pasroviui nuo kondensato siurblio 6 (pavyzdžiui, pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys 9 ir vandens padavimo siurblys 11), automatiškai sustoja, kai tik suveikia blokatorius, sustabdydamas kondensato siurblį 6. Blokatoriaus suveikimas nutraukia kondensato tiekimą į branduolinį reaktorių 1, sukeldamas vandens lygio branduoliniame reaktoriuje 1 sumažėjimą ir garo turbinų 2,3 sustabdymą (avarinis turbinų stabdymas); turbinos aplenkimo vožtuvas 15 automatiškai atsidaro ir vykdoma turbinos aplenkimo operacija.

Be to, kai atsidaro turbinos aplenkimo vožtuvas 15, iš turbinos aplenkimo vožtuvo 15 yra perduodamas signalas į valdymo vožtuvą 27 ir vandens rezervuaro siurblį 26, atidarant valdymo vožtuvą 27 ir įjungiant vandens rezervuaro siurblį 26. Dėl to vanduo yra tiekiamas iš vandens rezervuaro 25 į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 ir kondensato temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 gali purkšti vandenį į aukštos temperatūros garą, patenkantį į kondensatorių 4. Vandens tiekimas iš vandens rezervuaro 25 į kondensatoriaus temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 yra sustabdomas, kada sustabdoma turbinos aplenkimo operacija.

Net jeigu suveikia blokatorius, stabdydamas kondensato siurblį 6, turbinos aplenkimo vožtuvo 15 atsidarymas priverčia atsidaryti valdymo vožtuvą 27 ir paleidžia vandens rezervuaro siurblį 26, taip paduodant vandenį iš vandens rezervuaro 25 į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16. Tokiu būdu, net jeigu turbinos aplenkimo operacijos metu aukštos temperatūros garas yra tiekiamas į kondensatorių 4, šis aukštos temperatūros garas gali būti aušinamas su kondensatoriaus temperatūros reguliatoriaus purkštuvu 16, ir galima išvengti aukštos temperatūros garo atbulinio srauto iš kondensatoriaus 4 į žemo slėgio turbiną 3. Todėl žemo slėgio garo turbiną 3 gali būti apsaugota nuo sugadinimo.

Tokiu būdu, šio pavyzdžio jėgainėje, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje 4, siurbliai, esantys pasroviui nuo kondensatoriaus 4 (pavyzdžiui, kondensato siurblys 6, pagalbinis

kondensato slėgio kėlimo siurblys 9 ir vandens padavimo siurblys 11), vandens kondensato sraute iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1, sustoja. Tokiu būdu, vandens kondensato tiekimas iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1 automatiškai nutraukiamas, ir gali būti išvengta jūros vandens pasklidimo jėgainėje. Tuo tarpu vanduo gali būti tiekiamas į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą 16 iš vandens rezervuaro 25. Todėl šio pavyzdžio jėgainėje, net jeigu jūros vanduo patenka į kondensatorių 4, galima išvengti jūros vandens pasklidimo jėgainėje, nesugadinant garo turbinos (žemo slėgio garo turbinos 3).

Be 1 pavyzdyje aprašytų privalumų, šio pavyzdžio jėgainėje pasiekiamas tas efektas, kad jūros vandens išplitimo mastą jėgainėje galima sumažinti iki minimumo, siekiant išvengti vandens kondensato išleidimo (išmetimo) iš kondensatoriaus 4, kai yra jūros vandens nuotėkis į kondensatorių 4.

4 pavyzdys

Jėgainė, atitinkanti išradimo 4 pavyzdį, bus aprašyta naudojant Fig. 5 brėžinį. Fig. 5 pateikta šio pavyzdžio jėgainės konfigūracijos schema. Šio pavyzdžio jėgainės konfigūracija yra panaši į pirmajame pavyzdyje aprašytą jėgainę (Fig. 2). Tačiau vožtuvų ir siurblių valdymas, kai jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e aptinka jūros vandens nuotėkį į kondensatorių 4, yra kitoks.

Taip pat šiame pavyzdyje, kaip ir 1 pavyzdyje, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d yra numatyti vamzdyje, prijungtame prie kondensato demineralizavimo įrenginio 8 įleidimo, o jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5e yra numatyti vamzdyje, prijungtame prie kondensato demineralizavimo įrenginio 8 išleidimo.

Jeigu abu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e aptinka jūros vandens nuotėkį į kondensatorių 4, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e paleidžia blokatorių, kuris sustabdo kondensato liejimą iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1.

Tai yra, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e perduoda signalą į kondensato siurbį 6, kad stabdytų kondensato siurbį 6, taip nutraukiant vandens kondensato tiekimą iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1 ir stabdant valdymo strypų pavarų sistemą 14. Siurbliai, esantys pasroviui nuo kondensato siurblio 6

(pavyzdžiui, pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys 9 ir vandens padavimo siurblys 11), automatiškai sustoja, nes blokatorius sustabdo kondensato siurbį 6. Be to, jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e perduoda signalą į pagrindinį garo atskyrimo vožtuvą 1a, kad uždarytų pagrindinį garo atskyrimo vožtuvą 1a. Blokatoriaus paleidimas sustabdo vandens kondensato tiekimą į branduolinį reaktorių 1, sukeldamas vandens lygio branduoliniame reaktoriuje 1 mažėjimą ir garo turbinų 2, 3 sustabdymą (avarinis garo turbinų stabdymas); turbinų aplenkimo vožtuvas 15 automatiškai atsidaro. Tačiau, kadangi pagrindinis garo atskyrimo vožtuvas 1a uždarytas, aukštos temperatūros garas nebepatenka iš branduolinio reaktoriaus 1 į kondensatorių 4, ir žemo slėgio garo turbinos 3 sugadinimo gali būti išvengta.

Nors slėgis branduolinio reaktoriaus 1 viduje kyla dėl aukštos temperatūros garo, šį slėgį branduoliniame reaktoriuje 1 galima sumažinti, naudojant apsaugos įtaisus, numatytus branduoliniame reaktoriuje 1.

Šio pavyzdžio jėgainėje, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai 5d, 5e aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje 4, siurbLIAI, esantys pasroviui nuo kondensatoriaus 4 (pavyzdžiui, kondensato siurblys 6, pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys 9 ir vandens padavimo siurblys 11) vandens kondensato sraute iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1, išsijungia. Tokiu būdu, vandens kondensato tiekimas iš kondensatoriaus 4 į branduolinį reaktorių 1 automatiškai nutraukiamas ir gali būti išvengta jūros vandens pasklidimo jėgainėje. Tuo tarpu, kadangi pagrindinis garo atskyrimo vožtuvas 1a yra uždarytas, garo tiekimas iš branduolinio reaktoriaus 1 į kondensatorių 4 yra nutrauktas. Todėl šio pavyzdžio jėgainėje, net jeigu yra jūros vanduo nuotėkis kondensatoriuje 4, galima išvengti jūros vandens pasklidimo jėgainėje ir nepadaryti žalos garo turbinei (žemo slėgio garo turbinei 3).

Be pirmajame pavyzdyje aprašytų privalumų šio pavyzdžio jėgainėje pasiekiamas tas efektas, kad jūros vandens išplitimo mastą jėgainėje galima sumažinti iki minimumo, siekiant išvengti vandens kondensato išleidimo (išmetimo) iš kondensatoriaus 4, kai yra jūros vandens nuotėkis į kondensatorių 4. Taip pat tokioje jėgainėje nebereikia vandens rezervuaro 25, vandens rezervuaro siurblio 26 ir valdymo vožtuvo 27, kaip yra aprašyta 3 pavyzdyje.

Reikia pažymėti, kad išradimas neapsiriboja aukščiau aprašytais pavyzdžiais ir apima įvairias modifikacijas. Ankstesni pavyzdžiai yra detalieji paaiškinti išradimo

esmei lengviau suprasti. Tačiau išradimas nebūtinai apsiriboja įgyvendinimo variantais, kurie atitinka čia aprašytas konfigūracijas. Dalį vieno pavyzdžio konfigūracijos galima pakeisti konfigūracija pagal kitą pavyzdį. Be to, vieno pavyzdžio konfigūraciją gali būti apjungta su kito pavyzdžio konfigūracija. Taip pat, atsižvelgiant į kiekvieno pavyzdžio konfigūracijos dalį, gali būti daromi pakeitimai pridedant, pašalinant ir modifikuojant kito pavyzdžio konfigūraciją.

Pozicijų nuorodų sąrašas

1 - branduolinis reaktorius, 1a - pagrindinis garo atskyrimo vožtuvas, 2 - aukšto slėgio garo turbina, 3 - žemo slėgio garo turbina, 4 - kondensatorius, 5a – 5e - jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai, 6 - kondensato siurblys, 7 - kondensato filtravimo įrenginys, 8 - kondensato demineralizavimo įrenginys, 9 - pagalbinis kondensato slėgio kėlimo siurblys, 10a, 10b - paduodamo (maitinimo) vandens šildytuvas, 11 - vandens padavimo siurblys, 13 - persilieimo linija, 13a - persilieimo blokavimo vožtuvas, 14 - valdymo strypų pavarų sistema, 15 - turbinos aplenkimo vožtuvas, 16 - kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvas, 16a - kondensatoriaus temperatūros reguliatoriaus purkštuvo vamzdis, kuriuo teka vandens kondensatas, 16b - kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvo vožtuvas, 17 - cirkuliuojančio vandens sistema, 18 - kondensatoriaus plonas vamzdis, 19a - 19c - jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai, 20a - 20c - jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisai, 25 - vandens rezervuaras, 26 - vandens rezervuaro siurblys, 27 - valdymo vožtuvas, 30 - kondensatoriaus išleidimo vožtuvas, 35 - vamzdis, kuriuo tiekiamas vandens kondensatas iš kondensatoriaus į branduolinį reaktorių (vandens kondensato vamzdis), 40 - susijungimo vieta, 45 - atsišakojimo vieta.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Jėgainė, apimanti:

garo generatorių (1);

turbina (2,3), kurią suka garo generatoriaus (1) generuojamas garas;

kondensatorių (4), kuris aušina iš turbinos (2,3) išeinantį garą, naudojant jūros vandenį, tuo būdu sudarydamas vandens kondensatą;

vandens kondensato vamzdį (35), kuriuo vandens kondensatas iš kondensatoriaus (4) yra tiekiamas į garo generatorių (1);

jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisą (5), kuris įrengtas vandens kondensato vamzdyje (35), matuoja vandens kondensato vandens kokybę ir aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje (4);

kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą (16), kuris prijungtas prie vandens kondensato vamzdžio (35), į kurį paduodamas vandens kondensatas nuo susijungimo vietos (40) ir kuris įpurškia vandens kondensatą į garą kondensatoriaus (4) viduje; ir

vamzdį (13), kuris atsišakoja nuo vandens kondensato vamzdžio (35) ir tiekia vandens kondensatą į garo generatorių (1);

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas (5d, 5e) aptinka jūros vandens nuotėkį į kondensatorių (4), vandens kondensato tiekimas į garo generatorių (1) susijungimo vietoje (40) yra nutraukiamas ir vandens kondensato padavimas į vamzdį (13), atsišakojantį nuo kondensato vamzdžio (35), yra sustabdomas.

2. Jėgainė pagal 1 punktą, papildomai apimanti:

siurbį (9,11), įrengtą vandens kondensato vamzdyje (35), pasroviui nuo susijungimo vietos (40) vandens kondensato sraute vandens kondensato vamzdyje (35); ir

vožtuvą (13a), numatytą vamzdyje (13), atsišakojančiame nuo vandens kondensato vamzdžio (35);

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas (5d, 5e) aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje (4), siurblys (9,11) sustoja ir vožtuvas (13a) užsidaro.

3. Jėgainė, apimanti:

garo generatorių (1);

turbiną (2,3), kurią suka garo generatoriaus (1) generuojamas garas;

kondensatorių (4), kuris aušina iš turbinos (2,3) išeinantį garą, naudojant jūros vandenį, tuo būdu sudarydamas vandens kondensatą;

vandens kondensato vamzdį (35), kuriuo vandens kondensatas yra tiekiamas iš kondensatoriaus (4) į garo generatorių (1);

jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisą (5), kuris įrengtas vandens kondensato vamzdyje (35), matuoja vandens kondensato vandens kokybę ir aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje (4);

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jis papildomai turi vandens rezervuarą (25) vandeniui laikyti; ir

tuo, kad papildomai turi kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą (16), turintį vamzdį (16a), kuris yra vamzdžiu prijungtas prie vandens rezervuaro (25), ir purškia vandenį į garą kondensatoriaus (4) viduje;

kur, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas aptinka kondensatoriuje (4) jūros vandens nuotėkį, vandens kondensato tiekimas iš kondensatoriaus (4) į garo generatorių (1) yra nutraukiamas ir vanduo į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą (16) yra tiekiamas iš vandens rezervuaro (25).

4. Jėgainė pagal 3 punktą, papildomai apimanti:

siurblį (6), įrengtą vandens kondensato vamzdyje (35); ir

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad papildomai apima siurblį (26), įrengtą garų temperatūros reguliatoriaus purkštovo (16) vamzdyje;

kur, jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas (5d, 5e) aptinka kondensatoriuje (4) jūros vandens nuotėkį, siurblys (6), įrengtas vandens kondensato vamzdyje (35), sustoja, o siurblys (26), įrengtas kondensatoriaus garo temperatūros reguliatoriaus purkštuvo (16) vamzdyje, veikia.

5. Jėgainė, apimanti:

garo generatorių (1);

turbiną (2,3), kurią suka garo generatoriaus (1) generuojamas garas;

kondensatorių (4), kuris aušina iš turbinos (2,3) išeinantį garą, naudojant jūros vandenį, tuo būdu sudarydamas vandens kondensatą;

vandens kondensato vamzdį (35), kuriuo vandens kondensatas iš kondensatoriaus (4) yra tiekiamas į garo generatorių (1);

jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisą (5), kuris įrengtas vandens kondensato vamzdyje (35), matuoja vandens kondensato vandens kokybę ir aptinka jūros vandens nuotėkį kondensatoriuje (4); ir

pagrindinį garo atskyrimo vožtuvą (1a), numatytą vamzdyje, kuriuo išleidžiamas garas iš garo generatoriaus (1);

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas (5d, 5e) aptinka kondensatoriuje (4) jūros vandens nuotėkį, vandens kondensato tiekimas iš kondensatoriaus (4) į garo generatorių (1) yra nutraukiamas, ir pagrindinis garo atskyrimo vožtuvas (1a) yra uždaromas.

6. Jėgainė pagal 5 punktą, papildomai apimanti siurblį (6), įrengtą vandens kondensato vamzdyje (35),

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jeigu jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas (5d, 5e) aptinka kondensatoriuje (4) jūros vandens nuotėkį, siurblys (6) sustoja.

7. Jėgainė pagal 1 arba 2 punktą, papildomai apimanti demineralizavimo įrenginį (8), kuris numatytas vandens kondensato vamzdyje (35) ir

demineralizuoja vandens kondensatą,

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas (5d, 5e; 19a-19c; 20a-20c) yra įrengtas prieš srovę ir pasroviui nuo demineralizavimo įrenginio (8) vandens kondensato sraute vandens kondensato vamzdyje (35), ir

jeigu tiek jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas prieš srovę (5d; 19a-19c), tiek ir jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas pasroviui (5e; 20a-20c) abu aptinka kondensatoriuje (4) jūros vandens nuotėkį, vandens kondensato tiekimas į garo generatorių (1) susijungimo vietoje (40) yra nutraukiamas ir vandens kondensato tiekimas į vamzdį (13), atsišakojusį nuo vandens kondensato vamzdžio (35), yra nutraukiamas.

8. Jėgainė pagal 3 arba 4 punktą, papildomai apimanti demineralizavimo įrenginį (8), kuris yra įrengtas vandens kondensato vamzdyje (35) ir kuris demineralizuoja vandens kondensatą,

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas (5d, 5e; 19a-19c; 20a-20c) yra įrengtas prieš srovę ir pasroviui nuo demineralizavimo įrenginio (8) vandens kondensato sraute vandens kondensato vamzdyje (35), ir

jeigu tiek jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas, įrengtas prieš srovę (5d; 19a-19c), tiek ir jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas, įrengtas pasroviui (5e; 20a-20c), abu aptinka kondensatoriuje (4) jūros vandens nuotėkį, vandens kondensato tiekimas iš kondensatoriaus (4) į garo generatorių (1) yra nutraukiamas ir vanduo į kondensatoriaus garų temperatūros reguliatoriaus purkštuvą (16) yra tiekiamas iš vandens rezervuaro (25).

9. Jėgainė pagal 5 arba 6 punktą, papildomai apimanti demineralizavimo įrenginį (8), kuris yra įrengtas vandens kondensato vamzdyje (35) ir kuris demineralizuoja vandens kondensatą,

b e s i s k i r i a n t i tuo, kad jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas (5d, 5e; 19a-19c; 20a-20c) yra įrengtas prieš srovę ir pasroviui nuo demineralizavimo įrenginio (8) vandens kondensato sraute vandens kondensato vamzdyje (35), ir

kur jeigu tiek jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas, įrengtas prieš

šrovę (5d; 19a-19c), tiek ir jūros vandens nuotėkio aptikimo įtaisas, įrengtas pasroviui (5e; 20a-20c), abu aptinka kondensatoriuje (4) jūros vandens nuotėkį, vandens kondensato tiekimas iš kondensatoriaus (4) į garo generatorių (1) yra nutraukiamas ir pagrindinis garo atskyrimo vožtuvas (1a) yra uždaromas.

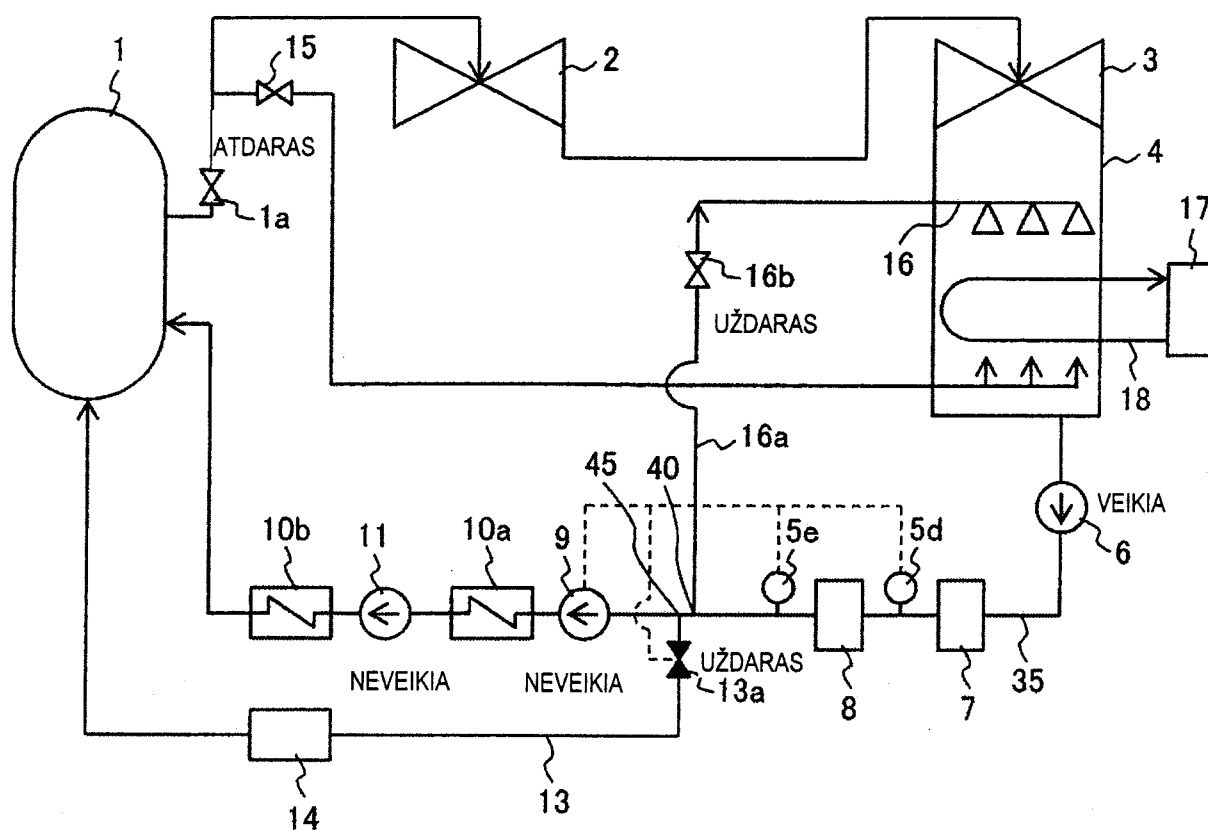


Fig. 2

3/6

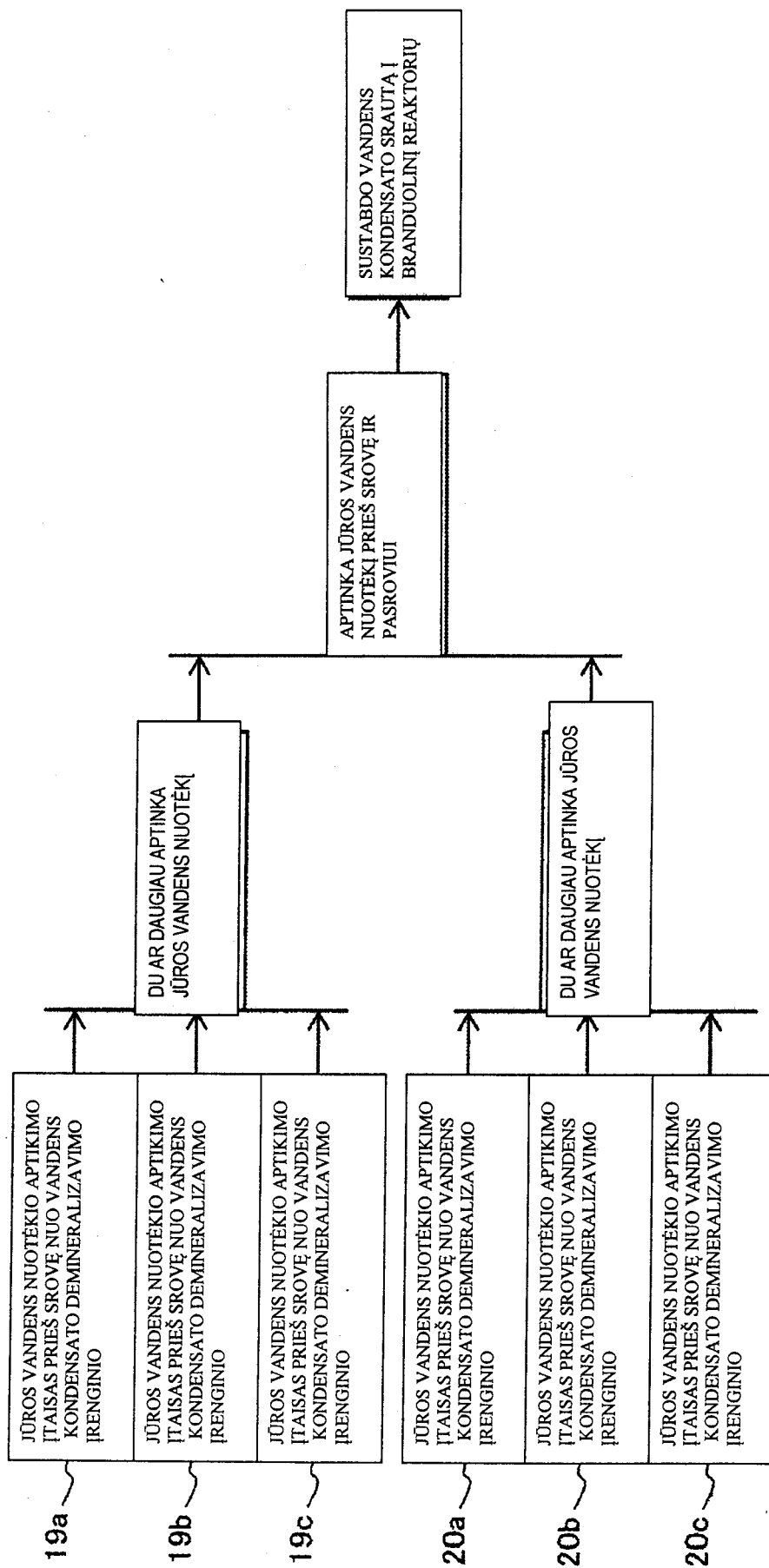


Fig. 3

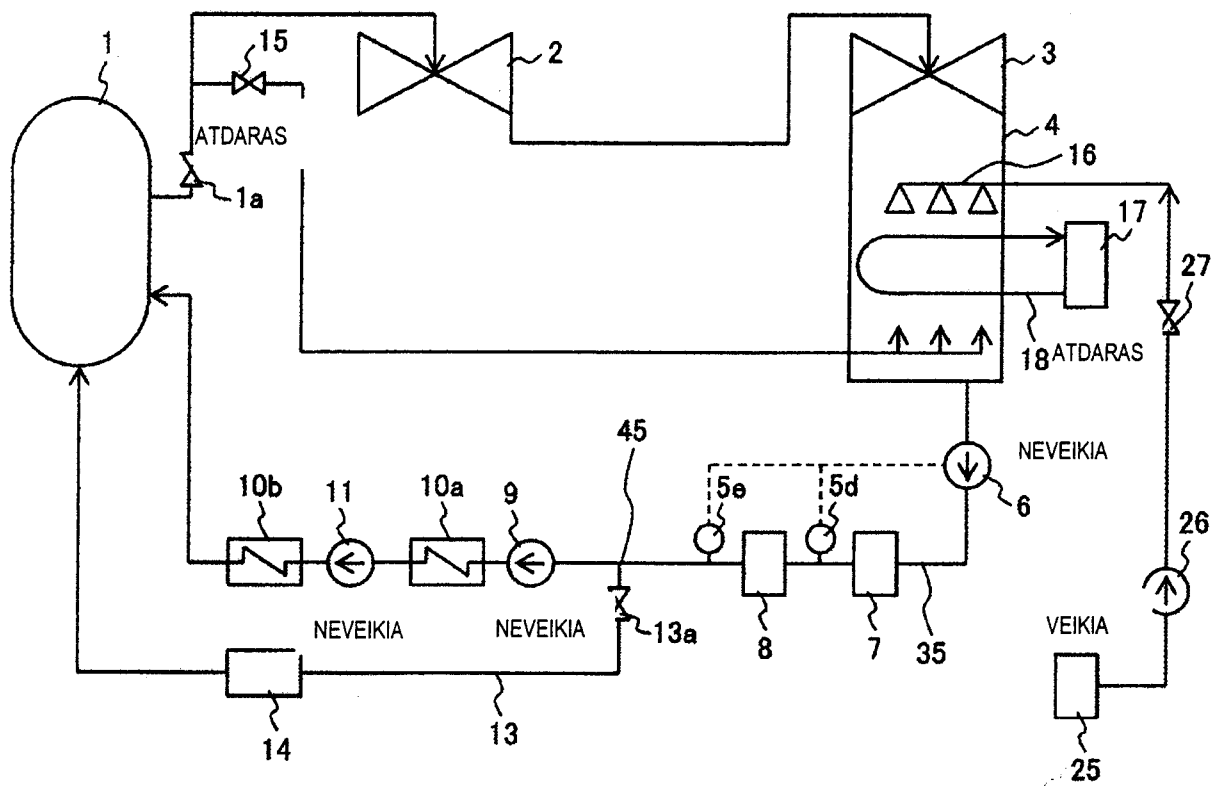


Fig. 4

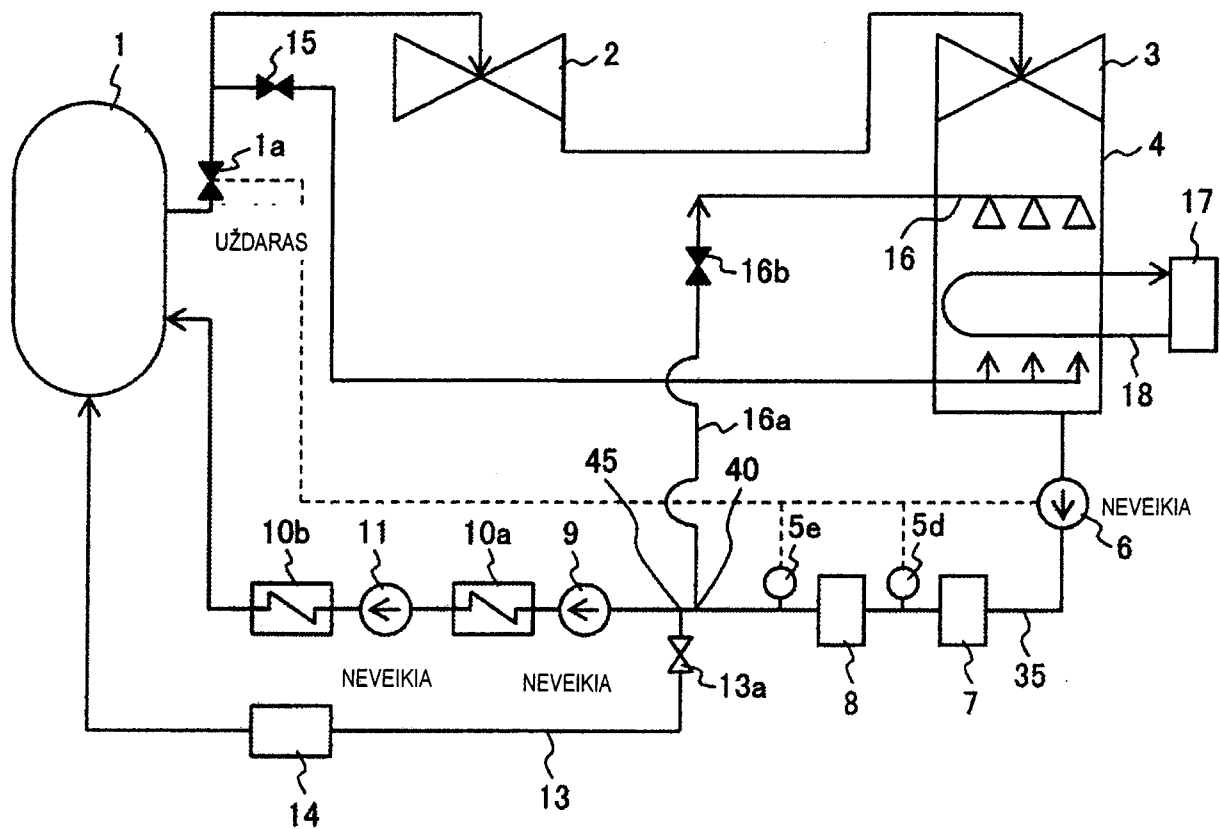


Fig. 5

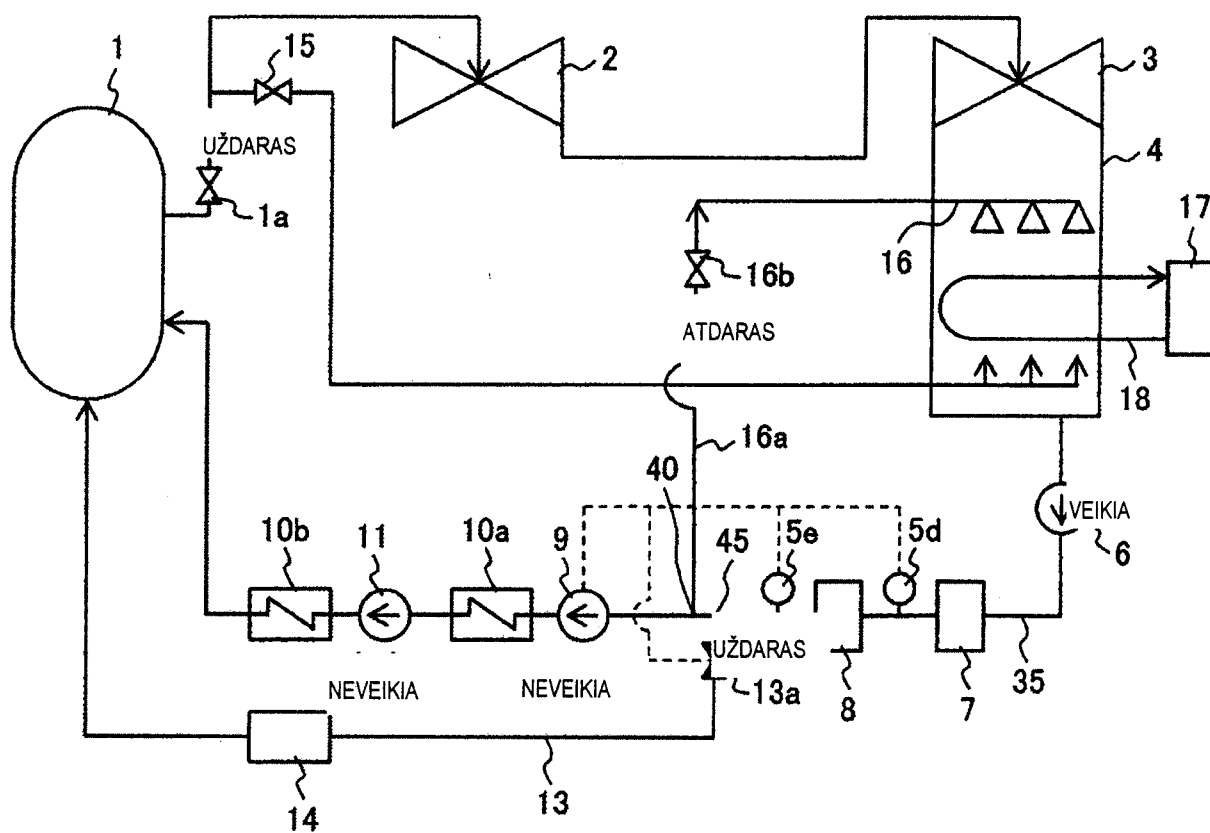


Fig. 6