

(12) **PARAIŠKOS APRAŠYMAS**

(21) Paraiškos numeris: **2024 010**

(22) Paraiškos padavimo data: **2024-03-29**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2024-10-10**

(71) Pareiškėjas:

**VŠĮ Vilniaus Gedimino technikos universitetas,
Saulėtekio al. 11, 10223 Vilnius, LT**

(72) Išradėjas:

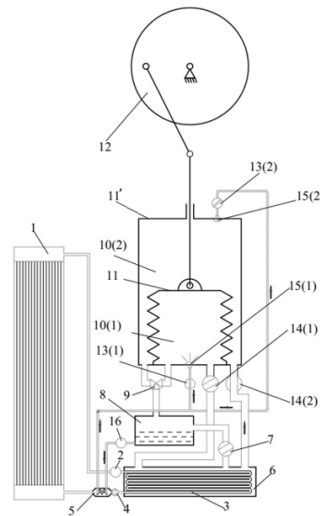
**Algimantas ROTMANAS, LT
Regimantas BAREIKIS, LT
Irmantas GEDZEVIČIUS, LT
Mantas ROTMANAS, NL**

(54) Pavadinimas:

Opozicinis šaltojo garo variklis ir jo veikimo būdas

(57) Referatas:

Išradimas priskiriamas energijos transformavimo mašinoms, transformuojančioms žemų temperatūrų šiluminę energiją į mechaninę energiją. Žemų temperatūrų šiluminė energija koncentruojama į aukštesnių temperatūrų šiluminę energiją ir konvertuojama į mechaninę energiją pasitelkus šaltnešių skysčių fazinius virsmus skystis-dujos, dujos-skystis. Išradimas susijęs su analogo („Atmosferinio slėgio šaltojo garo variklis ir jo veikimo būdas“ Nr. EP3457052; LT Nr. 6635) galimybių praplėtimu, keičiant jo konstrukciją ir mechaninės energijos generavimo pobūdį ir galimybes, radikaliai padidinant galios / svorio santykį ir praplečiant galimybes dirbti su skirtingų virimo ir kondensacijos temperatūrų šaltnešiais skysčiais, kurių darbinis slėgis variklyje visiškai atsieta nuo atmosferinio slėgio. Kitaip tariant, išradimas, opozicinis šaltojo garo variklis, tampa ne atmosferinio slėgio varikliu, bet šaltnešio (arba išgarintų jo sudedamųjų dalių) darbinio slėgio varikliu, kuris nebeturį esminių prototipo trūkumų: generuoja mechaninę energiją per visą 360 laipsnių veleno apsisukimą (prototipe tik 180 laipsnių); pasitelkiami ženkliai didesni slėgių skirtumai, nei analoge (prototipe slėgiai apsiriboja tik atmosferiniu slėgiu); ženklus variklio galios / svorio santykio pagerinimas (teoriškai daugiau nei du kartus); tampa įmanoma naudoti pigesnius ir ekologiškesnius šaltnešius ar (ir) jų mišinius bei sudedamąsias dalis.



OPOZICINIS ŠALTOJO GARO VARIKLIS IR JO VEIKIMO BŪDAS

Technikos sritis

Išradimas yra susijęs su energijos transformavimo mašinomis, o tiksliau su mašinomis, šiluminę energiją paverčiančiomis mechanine energija.

Technikos lygis

Tarp termodinaminių energijos transformavimo mašinų, naudojančių žemų temperatūrų (nuo 0°C iki 90°C) šiluminę energiją kaip pagrindinį ar papildomą energijos šaltinį, geriausiai žinomas ir plačiausiai naudojamas yra šilumos siurblys. Tačiau šilumos siurblys negeneruoja mechaninės energijos. Pramonėje vyraujantys šiluminiai varikliai ir generatoriai, skirti mechaninės energijos generavimui, transformuoja tik santykinai aukštų temperatūrų (nuo keleto šimtų iki tūkstančio ir daugiau celsijaus laipsnių) šiluminę energiją į mechaninę ar kitokią vartotojui priimtina energiją. Juose yra naudojama deginamo kuro cheminė energija kaip pagrindinis energijos šaltinis. Žemų temperatūrų šiluminę energiją dažniausiai yra išmetama į aplinką kaip atlieka.

Šilumos siurbliai kaip mechanizmai ypatingi tuo, kad sunaudoja keletą kartų mažiau energijos, nei jos surenka iš aplinkos ir patiekia vartotojui. Pavyzdžiui, labiausiai paplitusiuose kompresoriniuose šilumos siurbliuose yra tikslingai panaudojama medžiagos fazinių virsmų šiluma – medžiaga (šaltnešis) cikliškai keičiama iš skystosios fazės į dujinę ir atgal. Tai daroma keičiant slėgį kontūruose, kuriuose cirkuliuoja šaltnešis. Kompresoriumi suslėgus šaltnešio dujas, jos įkaista, tačiau keičia agregatinę būseną iš dujinės į skystąją, kondensuojasi, ir būdamos aukštesnėje temperatūroje atiduoda šiluminę energiją vartotojui. Netekusi šiluminės energijos, šaltnešio skystoji fazė pereina į kitą, išsiplėtimo kontūrą. Jame sumažinus slėgį šaltnešis užverda, išgaruoja: agregatinę būseną pakeičia iš skystos į dujinę ir absorbuoja faziniam virsmui reikalingą šilumą iš aplinkos, terpės, kurioje patalpintas išsiplėtimo kontūras. Šios terpės temperatūra gali būti ženkliai žemesnė, nei tos aplinkos, į kurią yra atiduodama kondensacijos šiluminė energija. Daugelio šiuolaikinių šilumos siurblių transformavimo koeficientas (COP) yra 4 ar net ženkliai didesnis. Tai reiškia, kad įrenginys absorbuoja aplinkoje ir patiekia vartotojui 4 kartus daugiau šiluminės energijos, nei suvartoja elektros energijos jo kompresorius. Tačiau, kaip minėta, šilumos siurblys kaip produktą vartotojui patiekia tik šiluminę energiją, mechaninės energijos negeneruoja.

EPO patente Nr. EP3457052 (taip pat ir Lietuvos respublikos patente „Atmosferinio slėgio šaltojo garo variklis ir jo veikimo būdas“ patento Nr. 6635) yra aprašytas įrenginys skirtas transformuoti atliekinę ar natūralią gamtoje sukauptą žemų temperatūrų šiluminę energiją ne tik į šiluminę, bet ir į mechaninę energiją. Aprašytas atmosferinio slėgio šalto garo variklis, skirtas mechaninei energijai generuoti, naudojant aplinkos šiluminę energiją arba perteklinę žemos temperatūros šiluminę energiją, išsiskiriančią gamybos procesų metu. Atmosferinio slėgio šalto garo variklio veikimo principas yra pagrįstas medžiagų savybe sugerti arba išskirti šiluminę energiją joms pereinant iš skystos į dujinę fazę ir atvirkščiai. Pagrindinis konstrukcinis mazgas, kuriame generuojama mechaninė energija, yra ertmė su membrana. Variklis pavadintas atmosferiniu todėl, kad mechaninę energiją, susikondensavus šaltnešiui membranos ertmėje, generuoja atmosferinis slėgis, veikdamas membraną. Kai membrana juda veikiamą atmosferinio slėgio, variklis generuoja energiją, o kai membrana, veikiamą smagračio inercijos, grįžta į pradinę padėtį, variklis kaupia potencinę energiją. Todėl jo veikimas cikliškas ir tik pusė veleno sūkio (iki 180° iš 360°) generuoja mechaninę energiją. Atmosferinio slėgio šaltojo garo variklio pagrindinis trūkumas – sugeneruojama santykinai mažai mechaninės energijos, atsižvelgiant į mechanizmo masę ir gabaritų – kitaip tariant, blogas masės ir galios santykis. Be to, tokiame variklyje tinka tik labai ribota šaltnešių nomenklatūra, nes šaltnešių

panaudojimo spektrą riboja jų savybės esant temperatūroms ir slėgiams, artimiems įprastinėms aplinkos sąlygoms – vienos atmosferos slėgiui ir temperatūrai, artimai 20°C.

Patentuojamas išradimas, opozicinis šaltojo garo variklis, neturi aukščiau išvardintų trūkumų, susijusių su mažu variklio veleno posūkio kampu generuojant mechaninę energiją, ir apima papildomus privalumus, kurie gali pagerinti variklio masės ir galios santykį iki dviejų kartų ar daugiau, bei radikaliai praplečia galimybes naudoti skirtingų savybių šaltnešius.

Išradimo esmė

Išradimas yra opozicinis šaltojo garo variklis, kuriame yra iš esmės atsisakoma atmosferinio slėgio ar kito kaupiklio, mechaninei energijai generuoti. Keičiasi ne tik šis principinis dalykas, bet ir įrenginio konstrukcija bei funkcionavimas. Šaltnešio skysčio dujinė fazė, garai, yra naudojami ne kaip priemonė sukaupti potencinę energiją nugalint atmosferinį slėgį, bet kaip priemonė atlikti mechaninį plėtimosi darbą. Todėl tampa įmanoma per pusę veleno sūkio (180°) vykdyti ir užpildymą garais, vienoje membranos pusėje, ir kondensaciją, kitoje membranos pusėje. Per 360°, t.y. pilną apsisukimą įvyksta du energijos generavimo ciklai. Vien tik dėl šio pakeitimo yra padidinama variklio galia, teoriškai – iki 100%. Tuo pačiu, variklio masė ir gabarininiai matmenys padidėja santykinai nežymiai, 10% – 15%, todėl tuo pačiu pagerinamas variklio masės, gabaritinių matmenų ir generuojamos mechaninės energijos santykis. Generuojant mechaninę energiją, membranos plotą veikia šaltnešio garų slėgis, kurį įmanoma padaryti nuo 10% iki 50% aukštesnį nei atmosferinis, tuo pačiu išgaunant didesnę slėgių skirtumą priešingose membranos pusėse.

Kadangi membrana yra cikliškai veikiamą iš abiejų pusių, t.y. variklis, iš vieno darbinio ciklo variklio, tampa dviejų darbinių ciklų varikliu - mechaninė energija yra generuojama 360° veleno posūkio, o slėgių skirtumas tampa didesnis nei skirtumas tarp atmosferinio slėgio ir besikondensuojančio skysčio slėgio. Dėl šių veiksmų galia teoriškai padidėja daugiau nei 100%.

Brėžinių paveikslų aprašymas

Išradimas gali būti geriausiai suprantamas remiantis šiuo išsamiu išradimo aprašymu, kuriame, neribojant išradimo esmės, aprašomi pavyzdiniai išradimo variantai yra pateikti kartu su pridedama schema, kurioje:

1 pav. Opozicinio šaltojo garo variklio konstrukciją ir veikimo principą iliustruojanti schema, apimanti: šiluminę energiją absobuojantį ir koncentruojantį pirmą kontūrą (1-2-3-4-5-1) su pirmuoju šaltnešiu; pirmo šaltnešio kompresorių (2); pirmojo šaltnešio antrąjį šilumokaitį (3); pirmojo šaltnešio išsiplėtimo vožtuvą (4); antrojo šaltnešio įpurškiamos frakcijos šilumokaitį (5); antrojo šaltnešio du kontūrus (kontūrą 6-14(2)-10(2)-9-8-7-6 ir kontūrą 6-14(1)-10(1)-9-8-7-6), antrojo šaltnešio rezervuarą (6); antrojo šaltnešio kondensato vožtuvus (7, 9) antrojo šaltnešio įleidimo į membranos kamerų ertmes vožtuvus (14(1), 14(2)); antrojo šaltnešio kondensato išleidimo-separavimo rezervuarą (8); membranos talpinimo ir veikimo kamerą (11'), dvi membranos kameros ertmes (10(1) ir 10(2)); membraną (11); alkūninį veleną su smagračiu (12); antrojo šaltnešio purkštukų vožtuvus (13(1), 13(2)); antrojo šaltnešio purkštukus (15(1) ir 15(2)); antrojo šaltnešio purkštukų siurbį (16).

Detalus išradimo aprašymas

Turėtų būti suprantama, kad daugybė konkrečių detalių yra išdėstytos, siekiant pateikti pilną ir suprantamą išradimo galimo įgyvendinimo aprašymą. Tačiau srities specialistui bus aišku, kad išradimo įgyvendinimo pavyzdžių detalumas neapriboja išradimo įgyvendinimo, kuris gali būti įgyvendintas ir be tokių konkrečių nurodymų. Gerai žinomi būdai, procedūros ir sudedamosios dalys nebuvo detalios aprašyti, kad išradimo

įgyvendinimo pavyzdžiai nebūtų klaidinantys. Be to, šis aprašymas neturi būti laikomas apribojančiu pateiktus įgyvendinimo pavyzdžius, o tik kaip galimas jų įgyvendinimas.

Nors išradimo įgyvendinimo pavyzdžiai, ar jų aspektai, taip kaip parodyti ir aprašyti, apima daug komponentų, kurie schemoje yra pavaizduoti esantys tam tikroje bendroje erdvėje ar vietoje, kai kurie komponentai gali būti ir nutolę. Elementų mastelis kitų elementų atžvilgiu nėra tikslus, siekiama parodyti tik elementų tarpusavio principinius funkcinis ryšius. Medžiagos, kurios yra pateikiamos kaip viena iš galimybių, taip pat gali būti pakeistos panašių funkcinų savybių medžiagomis. Turėtų būti suprantama, kad pateikti pavyzdžiai neapsiriboja tik aprašytais komponentais ir apima ir kitus, jų funkcionavimui ir sąveikai su kitais komponentais, reikalingus elementus, kurių buvimas yra savaime suprantamas, todėl nedetalizuojamas.

Pagal išradimo įgyvendinimo pavyzdį, ir kaip pavaizduota 1 paveiksle, opozicinis šaltojo garo variklis apima pirmąjį šaltnešį ir antrąjį šaltnešį, šiluminę energiją absorbuojantį ir koncentruojantį pirmą kontūrą (1-2-3-4-5-1) su pirmuoju šaltnešiu; pirmo šaltnešio kompresorių (2); pirmojo šaltnešio antrąjį šilumokaitį (3); pirmojo šaltnešio išsiplėtimo vožtuvą (4); antrojo šaltnešio įpurškiamos frakcijos šilumokaitį (5); antrojo šaltnešio du kontūrus (kontūrą 6-14(2)-10(2)-9-8-7-6 ir kontūrą 6-14(1)-10(1)-9-8-7-6), antrojo šaltnešio rezervuarą (6); antrojo šaltnešio kondensato vožtuvus (7, 9) antrojo šaltnešio įleidimo į membranos kamerų ertmės vožtuvus (14(1), 14(2)); antrojo šaltnešio kondensato išleidimo-separavimo rezervuarą (8); membranos talpinimo ir veikimo kamerą (11'), dvi membranos kameros ertmės (10(1) ir 10(2)); membraną (11); alkūninį veleną su smagračiu (12); antrojo šaltnešio purkštukų vožtuvus (13(1), 13(2)); antrojo šaltnešio purkštukus (15(1) ir 15(2)); antrojo šaltnešio purkštukų siurbį (16).

Opozicinio šaltojo garo variklio veikimas apima du pagrindinius darbo etapus ir du skirtingus šiuose etapuose cirkuliuojančius šaltnešius. Toliau tekste naudosime "pirmojo šaltnešio" ir "antrojo šaltnešio" sąvokas, laikydami, kad pirmajame darbo etape ir pirmajame kontūre (6-14(2)-10(2)-9-8-7-6) cirkuliuoja pirmasis šaltnešis, antrajame darbo etape ir kontūruose (kontūre 6-14(2)-10(2)-9-8-7-6 ir kontūre 6-14(1)-10(1)-9-8-7-6) – antrasis. Pirmajame etape, kuris yra panašus į tipinio kompresorinio šilumos siurblio darbą (ir analogiškai prototipui Nr. EP3457052; LT Nr. 6635) pirmajame kontūre cirkuliuoja pirmasis šaltnešis, pavyzdžiui, įprastas kompresoriniams šilumos siurbliams šaltnešis R410, R32, R290 ar kt., dėl kompresoriumi (2) sumažinto slėgio užverda ir išgaruoja. Garavimui naudoja savo ir aplinkinių konstrukcijų, pirmojo kontūro radiatoriaus (1) bei jo pagalba paimtos iš šaldomos terpės šiluminę energiją. Kai pirmojo šaltnešio temperatūra nukrinta žemiau aplinkos, terpės, kurioje yra patalpintas pirmojo kontūro radiatorius (1), šiluminė energija iš šios terpės pereina į pirmojo kontūro konstrukcijas, o šios, dėl savo šiluminio laidumo, savo ruožtu perduoda šilumą pirmajame kontūre cirkuliuojančiam pirmajam šaltnešiui. Toliau pirmasis šaltnešis, dujinėje fazėje, patenka į kompresorių (2), yra suslegiamas iki slėgio, kuriame vyksta kondensacija. Pavyzdžiui, terpės, iš kurios absorbuojama šiluminė energija, temperatūrai esant nuo 10°C iki 20°C, kaip pirmąjį šaltnešį galima naudoti įprastą šaltnešį R32. Iš pirmojo šaltnešio kompresoriaus (2) suslėgti pirmojo šaltnešio garai patenka į pirmojo kontūro šilumokaitį (3). Ten, pirmasis šaltnešis susikondensavęs į skystį, ženkliai sumažina savo tūrį, šiluminė energija koncentruojasi, dėl to pakyla temperatūra ir šiluminė energija per pirmojo kontūro šilumokaičio (3) sienelės yra atiduodama antrojo šaltnešio rezervuarui (6). Pirmojo šaltnešio ciklas baigiasi pirmajam šaltnešiui, per pirmojo šaltnešio išsiplėtimo vožtuvą (4) ir antrojo šaltnešio įpurškiamos frakcijos šilumokaitį (5), sugrįžus atgal į radiatorių (1).

Šiluminės energijos absorbavimas vyksta žemesnėse temperatūrose, nei atidavimas. Elementai, kurie turi absorbuoti šiluminę energiją iš šilumos šaltinio, turi būti maksimaliai laidūs šilumai, o elementai, kurių temperatūra skirtinga, nei aplinkos, turi būti termoizoliuoti. Kompresoriaus (2) sunaudotas energijos kiekis, kaip ir įprastiniuose kompresoriniuose šilumos siurbliuose, yra vidutiniškai 4 kartus mažesnis už pirmajame

kontūre absorbuotos ir pirmojo šaltnešio antrame šilumokaityje (3) koncentruotos ir atiduotos antrojo šaltnešio rezervuarui (6) energijos kiekį.

Antrasis darbo etapas ir antrojo šaltnešio cirkuliacija prasideda rezervuare (6). Antrojo šaltnešio savybės, virimo temperatūra, šiluminė talpa, savitoji garavimo šiluma, garų slėgis darbinių temperatūrų diapazone, yra tokios, kad antrasis šaltnešis užvirtų ir išgaruotų, absorbavęs pirmojo šaltnešio šilumokaityje (3) pirmojo šaltnešio ciklo metu koncentruotą šiluminę energiją. Toliau antrojo šaltnešio garai kyla link cikliškai atsidarančių vožtuvų (14(1), 14(2)). Šie vožtuvai atsidaro cikliškai, priklausomai nuo membranos (11) padėties membranos kameroje (11').

Membrana (11) yra sujungta su švaistikliu ir alkūniniu velenu, todėl membranos kameroje (11') gali judėti cikliškai iš vienos kraštinės padėties į kitą (iš apatinės į viršutinę ir atgal). 1 paveiksle parodyta membranos (11) padėtis membranos kameroje (11'), kai, membranai (11) praėjus viršutinę kraštinę padėtį, vožtuvas (14(2)) jau atsidaręs ir antrojo šaltnešio garas užpildo membranos kameros (11') ertmę (10(2)). Antrojo šaltnešio garas antroje ertmėje (10(2)) slėgia membraną (11) ir atlieka mechaninį darbą. Susidaro slėgių skirtumas, nes pirmoje membranos kameros (11') ertmėje (10(1)), prieš membraną, tuo pat metu vyksta visiškai priešingas procesas – antrojo šaltnešio garų kondensacija, o slėgis yra minimalus.

Pavyzdžiui, kaip antrąjį šaltnešį naudojant amoniako ir vandens tirpalą, slėgių skirtumas pirmoje membranos kameros ertmėje (10(1)) ir antroje membranos kameros ertmėje (10(2)), esant temperatūrų skirtumui $\Delta t = 40^{\circ}\text{C}$, yra apie 120 kPa. Kondensacija membranos kameros (11') pirmoje ertmėje (10(1)) yra inspiruojama įpurškiant to paties antrojo šaltnešio, arba, iš dalies, jo sudedamųjų dalių, per antrojo šaltnešio įpurškimo į membranos kamerą (11') pirmąjį purkštuką (15(1)). Minėtos frakcijos turi skirtingas virimo temperatūras ir vykstant procesui rektifikuojasi. Membranai (11) pasiekus kraštinę apatinę padėtį, kondensatas iš membranos kameros pirmos ertmės (10(1)) per kondensato ištekėjimo iš membranos kameros (11') vožtuvą (9) yra išleidžiamas į kondensato surinkimo rezervuarą (8). Kondensato surinkimo rezervuare (8) antrasis šaltnešis yra dalinai išseparuojamas – sunkesnė frakcija (šiuo atveju vanduo) eina į antrojo šaltnešio įpurškiamos frakcijos šilumokaitį (5), o lengvesnė frakcija, ir lengviau išgaruojanti (pavyzdžiui amoniakas), į rezervuarą (6). Smagračiui sukantis, ciklas, vykęs membranos kameros ertmėje (10(2)), kartojasi membranos kameros ertmėje (10(1)). Atsidaro vožtuvas (14(1)) ir garas užpildo membranos kameros ertmę (10(1)). O tuo pat metu membranos kameros antroje ertmėje (10(2)) vyksta kondensacija.

Mechaninė energija generuojama per visą smagračio (12) apsisukimą, 360° veleno sukio, membranai (11) judant ir į apatinę kraštinę padėtį ir į viršutinę kraštinę padėtį membranos kameroje (11').

Generuojant mechaninę energiją yra svarbu, kad skirtingose membranos (11) pusėse būtų kuo didesnis slėgių skirtumas. Visiškai kitaip, nei prototipe (Nr. EP3457052; LT Nr. 6635), vieną membranos (11) pusę veikia antrojo šaltnešio garų slėgis, kuris gali būti ženkliai didesnis už atmosferinį slėgį (net keletą ar keliolika kartų), o kitoje, priešingoje membranos (11) pusėje, veikia besikondensuojančių antro šilumokaičio garų slėgis, kuris gali būti mažesnis už atmosferinį, tačiau nebūtinai. Slėgių skirtumas generuoja mechaninę energiją.

Opoziciniu šaltojo garo varikliu pagal išradimą galima sugeneruoti žymiai daugiau mechaninės energijos nei atmosferinio slėgio šaltojo garo varikliu, esant tam pačiam membranos darbiniam plotui (daugiau nei dvigubai, o teoriškai – net keliolika kartų – tiek, kiek kartų padidėja slėgių skirtumas abiejose membranos pusėse).

Sąlygos susidaryti žymiai didesniai slėgių skirtumui priešingose membranos (11) pusėse atsiranda todėl, kad mechaninį darbą atlieka šaltnešio, paruošto antrojo šaltnešio rezervuare (6) slėgis, o ne atmosferinis slėgis ar kitas energijos kaupiklis.

Ir fizikiniu, ir techniniu požiūriu, antrojo šaltnešio rezervuare (6) įmanoma paruošti didesnį, nei atmosferinis, slėgį. Pavyzdžiui, amoniako ir vandens tirpalo garų slėgis membranos ertmės užpildymo ciklo pradžioje yra apie 170 kPa, užpildymo ciklo pabaigoje apie 120 kPa, o vidutinis slėgis apie 140 kPa – tai yra 40 proc. daugiau, nei atmosferinis slėgis.

Opoziciniame šaltojo garo variklyje, priešingoje membranos (11) pusėje, besikondensuojančių antrojo šaltnešio garų slėgis yra tik 5-10 proc. didesnis, nei atmosferinio slėgio šaltojo garo variklyje. Taip gaunamas didesnis slėgių skirtumas, priešingose membranos (11) pusėse ir daugiau mechaninės energijos per 180° veleno apsisukimą.

Amoniako ir vandens tirpalas čia pateiktas tik kaip visiems gerai žinomų medžiagų pavyzdys, o naudojant kitas, tikslingiau parinktas medžiagas, opoziciniu varikliu galima gauti ir keliolika kartų didesnius slėgių skirtumus priešingose membranos pusėse, nei prototipe, atmosferinio slėgio šaltojo garo variklyje.

Opoziciniame šaltojo garo variklyje mechaninė energija yra generuojama per 360° veleno posūkio ir su didesniu slėgių skirtumu, lyginant su atmosferinio slėgio šaltojo garo varikliu, kuriame mechaninė energija yra generuojama tik per 180° veleno posūkio ir su mažesniu slėgių skirtumu. Todėl teoriškai įmanoma gauti daugiau nei du kartus mechaninės energijos, pasitelkus to paties ploto membraną.

Nors išradimo aprašyme buvo išvardinta daugybė charakteristikų ir privalumų, kartu su pateiktomis išradimo struktūrinėmis detalėmis ir požymiais, aprašymas yra pateikiamas kaip vienas iš galimų išradimo išpildymų. Gali būti atlikti pakeitimai detalėse, ypač medžiagose, dydyje ir išdėstyme nenutolstant nuo išradimo principų, vadovaujantis plačiausiai suprantamomis apibrėžties punktuose naudojamų sąvokų reikšmėmis.

Išradimo apibrėžtis

1. Opozicinis šaltojo garo variklis, apimantis šiluminę energiją absorbuojantį kontūrą; pirmo šaltnešio kompresorių; pirmojo šaltnešio antrąjį šilumokaitį; pirmojo šaltnešio išsiplėtimo vožtuvą; antrojo šaltnešio įpurškiamos frakcijos šilumokaitį; antrojo šaltnešio rezervuarą; antrojo šaltnešio kondensato vožtuvus, antrojo šaltnešio įpurškimo į ertmę prieš membraną cikliškai atsidarantį vožtuvą; antrojo šaltnešio kondensato išleidimo-separavimo rezervuarą; antrojo šaltnešio skystos frakcijos įpurškimo ertmę; membraną; alkūninį veleną su smagračiu; antrojo šaltnešio purkštuko vožtuvą; antrojo šaltnešio purkštuko siurbį,

besiskiriantis tuo, kad papildomai apima

membranos (11) talpinimo ir veikimo kamerą (11'), apimančią antrojo šaltnešio įpurškimo pirmą ertmę (10(2)), esančią vienoje membranos (11) pusėje, skirtą užpildyti antrojo šaltnešio garais ir antrojo šaltnešio įpurškimo antrą ertmę (10(1)), skirtą užpildyti antrojo šaltnešio garais, kur minėtos pirmą ertmę (10(1)) ir antrą ertmę (10(2)) yra viena nuo kitos sandariai, naudojant membraną (11), atskirtos ertmės,

antrąjį purkštuką (14(2)), skirtą antrojo šaltnešio įpurškimo į antrąją ertmę (10(2)),

antrojo purkštuko vožtuvą (13.2)

antrąjį cikliškai atsidarantį vožtuvą (14(2)).

2. Opozicinio šaltojo garo variklio pagal 1 punktą veikimo būdas, apimantis du darbo etapus su skirtingais šaltnešiais vienas nuo kito atskirtuose kontūruose, kur pirmas darbo etapas apima pirmo šaltnešio aplinkos šilumos pernešimą antrojo šaltnešio kaitinimui šilumokaityje, o antras darbo etapas apima antro šaltnešio išgarinimą, kur antras šaltnešis, garų formoje, yra tiekiamas į ertmes (10(1)) ir (10(2)) membranų padėties pakeitimui, kur membranų (11) padėties pasikeitimas suka alkūninį veleną su smagračiu

besiskiriantis tuo, kad

antrasis šaltnešis absorbuoja pirmojo šaltnešio antrame šilumokaityje (3) pirmojo darbo etapo metu koncentruotą šiluminę energiją,

antrojo šaltnešio garai kyla link pirmojo cikliškai atsidarancio vožtuvo (14(1)) ir atskirai link antrojo cikliškai atsidarancio vožtuvo (14(2)), kurie atsidero cikliškai, priklausomai nuo membranų (11) padėties membranų kameroje (11'), kur

membranai (11) praėjus viršutinę kraštinę padėtį membranų kameroje (11'), antrasis cikliškai atsidarantis vožtuvas (14(2)) atsidero ir antrojo šaltnešio garas užpildo antrąją ertmę (10(2)), esančią membranų kameroje (11') už membranų (11), tuo pačiu slegia membraną (11) ir atlieka mechaninį darbą, kur

pirmoje ertmėje (10(1)), esančioje membranų kameroje (11') prieš membraną (11), tuo pat metu vyksta kondensacija, inspiruojama įpurškiant antrojo šaltnešio per pirmos ertmės (10(1)) purkštuką (15(1)),

membranai (11) pasiekus kraštinę apatinę padėtį membranų kameroje (11'), antrojo šaltnešio kondensatas iš pirmosios ertmės (10(1)) per kondensato vožtuvą (9) yra išleidžiamas į kondensato surinkimo rezervuarą

(8) ir ten antrasis šaltnešis yra išseparuojamas, kur sunkesnė frakcija eina į antrojo šaltnešio, įpurškiamos frakcijos šilumokaitį (5), lengvesnė, ir lengviau išgaruojanti, į antrojo šaltnešio rezervuarą (6)

smagračiui (12) sukantis, ciklas, vykęs 180 laipsnių veleno posūkio viršutinėje membranos (11) dalyje, membranos kameros (11') antroje ertmėje (10(2)), likusius 180 laipsnių kartojasi apatinėje dalyje, membranos kameros (11') pirmoje ertmėje (10(1)),

atsidaro vožtuvas (14(1)) ir garas užpildo membranos kameros (11') pirmą ertmę (10(1)), o tuo pat metu viršutinėje dalyje, membranos kameros (11') antroje ertmėje (10(2)) vyksta kondensacija, tokiu būdu mechaninė energija generuojama per visą smagračio (12) apsisukimą, 360° veleno posūkio, membranai (11) judant į viršutinę kraštinę padėtį ir apatinę kraštinę padėtį membranos kameroje (11').

3. Opozicinio šaltojo garo variklio veikimo būdas pagal 2 punktą,

besiskiriantis tuo, kad

skirtingose membranos (11) pusėse sukuriamas didesnis slėgių skirtumas, nei slėgių skirtumas tarp atmosferinio slėgio ir besikondensuojančio antrojo šaltnešio slėgio,

sukuriant mechaninę energiją vieną membranos pusę veikia antrojo šaltnešio garų slėgis, didesnis už atmosferinį slėgį.

