

(51) Int. Cl. (2022.01): **H05B 6/00**

(21)	Paraiškos numeris:	2021 570
(22)	Paraiškos padavimo data:	2021-11-08
(41)	Paraiškos paskelbimo data:	2022-05-10
(45)	Patento paskelbimo data:	2022-06-10

(73) Patento savininkas:
**Timofey MOCHALOV, Kirova 18a-47, Sosensky,
Kaluga, RU**

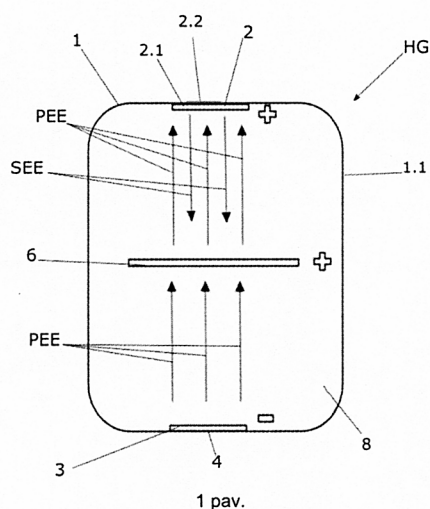
(72) Išradėjas:
Timofey MOCHALOV, RU

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
**Aušra PAKĖNIENĖ, 50, AAA Law, A. Goštauto g.
40B, Verslo centras „Dvyniai“, LT-03163 Vilnius, LT**

(54) Pavadinimas: **Karščio generatorius ir būdas generuoti karštį**

(57) Referatas:

Šiluminės energijos generavimo būdas, apimantis elektros energijos tiekimą į šildymo elementą, kur šildymo elementas šildo neigiamai įkrautą katodą, elektronai iš šildomo katodo yra spinduliuojami link teigiamai įkrauto anodo per teigiamai įkrautą tinklį kur teigiamai įkrauto tinkelio krūvio potencialo vertė yra didesnė už anodo krūvio potencialo vertę ir anodas priverstinai nuolat generuoja šiluminę energiją, kur bent dalis katodo, teigiamai įkrautas tinklis ir bent dalis anodo yra talpyklos kameroje, užpildytoje vandenilio dujomis. Taip pat yra aprašytas įtaisas minėtam būdui įgyvendinti.



Išradimo sritis

Šis išradimas priklauso šiluminės energijos generavimo, naudojant elektrinį komponentą sričiai. Tiksliau, šis išradimas yra susijęs su įrenginiu ir būdu, kuriuo siekiama gauti šiluminę energiją, galutinių vartotojų šildymo tikslu, bei atbulinę konversiją, naudojant termoelektrinius generatorius, skirtus konversijai į elektros energiją iš elektros įtampa maitinamo šilumos šaltinio, tiksliau – elektroninio komponento.

Technikos lygis

Įprastas šilumos šaltinis galutiniam vartotojui šildyti yra elektrinis šildymo elementas, veikiantis varžinio šildymo, kuris vyksta elektros srovei tekant per tam tikros ominės varžos medžiagą, principu. Šiluma atitinka darbą, kurį atlieka krūvininkai, judėdami žemesnio potencialo ϕ link.

JAV patento paraiškoje Nr. US11/731,190 (publikacijos Nr. US20080240689A1) yra aprašytas patalpos šildytuvas su elektrinės varžos šildymo elementu, spinduliuojantis šilumą tada, kai per varžinį elementą teka elektros srovė. Esminis tokio šildymo elemento trūkumas – jam maitinti reikia palyginti didelio elektros energijos kiekio, o elektros energijos vertimo šilumine energija efektyvumas labai žemas.

Šiluminė energija taip pat gali būti gaunama, naudojant galios jungimo įtaisy, tokius kaip triodai, tetrodai, pentodai ir pan. Naudojant anksčiau minėtų prietaisų principus, gali būti gaminami ir kiti įtaisai. Tokie įtaisai yra, pavyzdžiui, tiatronai, pagrįsti triodų, tetrodų ir pentodų veikimo principais. Triodai, tetrodai ir pentodai yra vakuuminiai vamzdeliai, užpildyti dujomis, kurios naudojamos žemos įtampos jungimo srityje, o tiatronai – tai taip pat dujomis užpildyti vakuuminiai įtaisai, tik pastarieji skirti naudoti aukštos įtampos jungimo srityje. Įprastas tiatronas yra aprašytas moksliniame straipsnyje *Design and Simulation of Thyatron Switch Using for Pulse Forming Network by Hooman Mohammadi Moghadam, Conference: 4th National Conference on Applied Research in Electrical and Computer Science and Medical Engineering At: Shirvan*. Tiatronai gali būti užpildyti vandeniliu. Tiatronas gali būti naudojamas kaip galios jungiklis, kuris atlaiko aukštą įtampą ir stiprią srovę, tiesinio greitintuvo moduliatoriuje. Tiatroninis jungiklis, veikiantis triodo principu, yra sudarytas iš trijų pagrindinių dalių: anodo, katodo ir tinklelio, kurį galima įjungti bei

išjungti, naudojant tinkamą tinklelio įtampą. Vandenilio dujos naudojamos todėl, kad jos geriau už kitas dujas, kurios paprastai naudojamos vakuuminiuose įtaisuose, atlaiko įtampą.

Paprastai visų galios jungimo įtaisų, kurie plačiai naudojami elektronikos srityje, atveju gali pasireikšti būdingasis efektas, vadinamas dinatroniniu efektu. Dėl šio efekto galios jungimo įtaisai gamina kenksmingą perteklinę šilumą. Šiluma yra nepageidaujama ir galios jungimo įtaisai gaminami bei eksploatuojami taip, kad būtų išvengta dinatroninio efekto. Dinatroninis efektas pasireiškia tuo, kad antrinio spinduliavimo elektronai perduodami iš anodo į trečiąjį elektrodą, vadinamąjį tinklelį. Bombarduojant anodą aukštos energijos elektronais, spinduliuojamais iš katodo jam įkaitus, iš anodo yra išmušami antrinio spinduliavimo elektronai. Jei, tuo pat metu, tinklelio potencialas viršija anodo potencialą, iš anodo spinduliuojami antriniai elektronai negrįžta į anodą, o yra pritraukiami prie tinklelio. Elektros srovė anode stiprėja, o srovė tinklelio elektrode silpnėja ir susidaro perteklinė šiluma, kuri turi neigiamos įtakos vakuuminės lempos komponentams bei aplinkiniams elektroniniams komponentams. Norint išvengti antrinio spinduliavimo dinatrono srityje, reikalinga aukšta maitinimo įtampa. Visuose įprastiniuose vakuuminiuose įtaisuose dinatroninis efektas struktūriškai slopinamas ir laikomas kenksmingu.

Aprašytas išradimas neturi to trūkumo, kai elektros energija verčiama šilumine energija su mažu efektyvumu.

Trumpas išradimo aprašymas

Šiluminės energijos generavimo būdas apima talpyklos ir kameros, apimančios pirmąjį elektrodą bei anodą su teigiamai įkrauta pirmąja dalimi, įrengimą talpyklos viduje, pateikimą. Kamera papildomai apima bent dalį neigiamai įkrauto elektrodo, vadinamojo katodo, bent teigiamai įkrautą tinklelio elektrodą ir, pasirinktinai, neigiamai įkrautą tinklelio elektrodą. Talpykla yra vakuuminio tipo hermetiška talpykla, apimanti vandenilio dujas talpyklos kameroje. Pageidautina, kameroje esančios vandenilio dujos užima 1–10 % viso kameros tūrio.

Kai katodas kaitinamas tiesioginio šildymo arba netiesioginio šildymo būdu, elektronai yra spinduliuojami iš anodo pirmosios dalies per vandenilio pripildytą talpyklos kamerą.

Anodo pirmoji dalis ir teigiamai įkrautas tinklelis yra pagaminti iš sunkiai

besilydančios medžiagos, tokios kaip molibdenas, volframas ar kitos analogiškos medžiagos, kadangi įgyvendinant būdą pagal išradimą, anodas smarkiai įkaista. Įtaisui veikiant, anodas gali įkaisti iki 1000–2000 °C ar aukštesnės temperatūros, o elektros energijos vertimo šiluma efektyvumas artėja prie 100%.

Trumpas brėžinių aprašymas

Išradimo požymiai, kurie yra nauji ir neakivaizdūs, yra išsamiai išdėstyti pridėtoje apibrėžtyje. Išradimą galima geriau suprasti, pasinaudojant nuorodomis į toliau pateiktą išsamų išradimo aprašymą, kuriame yra aprašyti išradimo įgyvendinimo pavyzdžiai, naudojant neapibrėžtinius išradimo įgyvendinimo pavyzdžius kartu su pridėtais brėžiniais, kur:

1 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus, su vienu tinkleliu tarp katodo ir anodo, įgyvendinimo principinė schema, kur tinklelis yra teigiamai įkrautas tinklelis.

2 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus su dviem tinkleliais, tarp katodo ir anodo, įgyvendinimo principinė schema, kur vienas tinklelis, esantis arčiau katodo, yra neigiamai įkrautas tinklelis, o kitas tinklelis, esantis arčiau anodo, yra teigiamai įkrautas tinklelis.

3 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus, su dviem tinkleliais tarp katodo ir anodo, įgyvendinimo principinė schema, kur vienas tinklelis, esantis arčiau katodo, yra neigiamai įkrautas tinklelis, o kitas tinklelis, esantis arčiau anodo, yra teigiamai įkrautas tinklelis, kur katodas, abu tinkleliai ir anodas yra suformuoti kaip tuščiaviduriai cilindriniai kūnai bei kur katodo skersmuo yra didesnis už anodo skersmenį, o anodo cilindrinio kūno tuščiavidurė erdvė yra skirta aušinimo skysčiui tekėti. Vienu atveju, talpyklos išorinis paviršius yra talpyklos, kuri yra pagamintas iš didelio šiluminio laidumo ir didelės šiluminės varžos medžiagos, tokios kaip aukštos lydymosi temperatūros metalas, metalo keramika arba keramika, paviršius. Kitu atveju, talpyklos išorinis paviršius yra katodo išorinis paviršius, kur talpyklos korpusas yra sudarytas iš katodo.

4 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus su dviem tinkleliais tarp katodo ir anodo įgyvendinimo principinė schema, kur vienas tinklelis, esantis arčiau katodo, yra neigiamai įkrautas tinklelis, o kitas tinklelis, esantis arčiau anodo, yra teigiamai įkrautas tinklelis, kur katodas, tinkleliai ir anodas yra suformuoti kaip tuščiaviduriai cilindriniai kūnai bei kur anodo skersmuo yra didesnis už katodo skersmenį. Vienu

atveju - anodo cilindrinio korpuso išorinis paviršius yra skirtas aušinimo skysčiui tekėti ir iš jo yra sudarytas talpyklos korpusas. Kitu atveju talpyklos išorinis paviršius yra talpyklos, kurio korpusas sudarytas iš didelio šiluminio laidumo ir didelės šiluminės varžos medžiagos, tokios kaip aukštos lydymosi temperatūros metalas, metalo keramika arba keramika, paviršius, ir kur katodo tuščiavidurio cilindrinio korpuso skersmuo yra mažesnis už talpyklos skersmenį.

5 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus pagal išradimą, panaudojimo šildytuve, skirtame šildyti patalpai ir termoelektrinei energijai generuoti, principinė schema, kur šildytuvą apima oro pūtimo priemonės, kur šilumos generatoriaus talpykla yra įrengta oro pūtimo priemonių atžvilgiu taip, kad talpyklos katodo galas būtų arčiau oro pūtimo priemonių, nei galas, kuriame yra anodas.

6 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus pagal išradimą, panaudojimo šildytuve, skirtame šildyti patalpai ir termoelektrinei energijai generuoti, principinė schema, kur šildytuvą apima oro pūtimo priemonės, kur šilumos generatoriaus talpykla yra įrengta pūtimo priemonių atžvilgiu taip, kad talpyklos katodo galas ir anodo galas yra vienodu atstumu nuo oro pūtimo priemonių.

7 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus pagal išradimą, panaudojimo šildytuve, skirtame šildyti patalpai ir termoelektrinei energijai generuoti, principinė schema, kur šildytuvą apima aušinimo skysčio kontūrą, skirtą aušinti anodo ir talpyklos paviršiaus aušinimui.

8 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus pagal išradimą, panaudojimo šildytuve, skirtame šildyti patalpai ir termoelektrinei energijai generuoti principinė schema, kur yra naudojamas aušinimo skysčio kontūras, skirtas aušinti anodą, aušinimo skystį leidžiant per cilindrinio tuščiavidurio anodo tuščiavidurę erdvę.

9 pav. yra pateikta šilumos generatoriaus (HG) pagal išradimą, panaudojimo šildytuve, skirtame šildyti patalpai ir termoelektrinei energijai generuoti, principinė schema, kur yra naudojamas aušinimo skysčio kontūras, skirtas aušinti anodą, leidžiant aušinimo skystį aplink cilindrinio tuščiavidurio anodo išorinį paviršių. Anodas sudaro talpyklos korpusą.

Toliau pateiktas geriausių išradimo įgyvendinimo variantų aprašymas su nuorodomis į brėžinius. Kiekviename paveiksle yra pateikta vienoda to paties arba lygiavertio elemento numeracija.

Išsamus išradimo aprašymas

Turėtų būti suprantama, kad daugybė konkrečių detalių yra išdėstytos, siekiant pateikti pilną ir suprantamą išradimo pavyzdinio 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 detaliai aprašyti, kad išradimo įgyvendinimo pavyzdžiai nebūtų klaidinantys. Be to, šis aprašymas neturi būti laikomas apribojančiu pateiktus įgyvendinimo pavyzdžius, o tik kaip jų įgyvendinimas.

Šilumos generatorius (HG) pagal išradimą apima talpyklą (1); anodą (2) su teigiamai įkrauta pirmąja dalimi (2.1), kuri yra šilumą generuojanti dalis ir įrengta vandenilio dujas apimančioje kameroje (8), bei antrąja dalimi (2.2), kuri yra šilumą išskleidanti į kameros (1) išorę priemonė; neigiamai įkrautą elektrodą (3), vadinamąjį katodą (3), bent iš dalies įrengtą vandenilio dujas apimančioje kameroje (8); neprivalomą katodo šildytuvą (4), naudojamą tada, kai katodas (3) yra tiesioginio šildymo siūlas; neprivalomą neigiamai įkrautą tinklėlį (5) elektronams greitinti iš neigiamai įkrauto elektrodo (3); teigiamai įkrautą tinklėlį (6), kurio krūvis yra didesnis už anodo (2) teigiamai įkrautos pirmosios dalies (2.1) krūvį. Talpykla (1) apima hermetišką talpyklos korpusą (1), gaubiantį anodo (2) pirmąją dalį (2.1) ir bent dalį katodo (3), pasirinktinai – katodo tiesioginį šildytuvą (4), kai katodas (3) yra tiesioginio šildymo siūlas, pasirinktinai – neigiamai įkrautą tinklėlį (5), teigiamai įkrautą tinklėlį (6) talpyklos (1) hermetiškoje vandenilio dujomis užpildytoje kameroje (8).

Visų išradimo įgyvendinimo pavyzdžių atveju, katodas (3) gali būti įgyvendintas kaip tiesioginio šildymo siūlas – tada talpykloje (1) yra katodo tiesioginis šildytuvas (4) katodui (3) šildyti. Katodo (3) tiesioginis šildytuvas (4) nėra būtinas elementas. Katodas (3) taip pat gali būti įgyvendintas kaip netiesioginio šildymo katodas (3), pastaruoju atveju tiesioginis šildytuvas (4) nenaudojamas. Visų išradimo įgyvendinimo pavyzdžių atveju, katodas (3) yra šildomas katodas (3).

Visų išradimo įgyvendinimo pavyzdžių atveju, anodo (2) pirmoji dalis (2.1), katodas (3), neprivalomas katodo tiesioginis šildytuvas (4), naudojamas tada, kai katodas (3) yra tiesiogiai šildomas, teigiamai įkrautas tinklėlis (6) ir neprivalomas neigiamai įkrautas tinklėlis (5) apima mazgus (nepavaizduoti), skirtus prijungti šilumos generatoriaus (HG) elektrinei grandinei, kuri skirta valdyti anodo (2) pirmąją

daliai (2.1), katodui (3), neprivalomam katodo šildytuvui (4), teigiamai įkrautam tinkleliui (6) ir neprivalomam neigiamai įkrautam tinkleliui (5). Mazgai, pageidautina, yra išdėstyti talpyklos (1) išorėje ir elektriškai prijungti prie atitinkamų elektrodų (2.1, 3, 4, 5, 6).

Visų išradimo įgyvendinimo pavyzdžių atveju anodas (2) įrengtas taip, kad anodo (2) pirmoji dalis (2.1) bent iš dalies yra talpyklos (1) kameros (8) viduje, o antroji dalis (2.2), kuri yra šilumos šalinimo nuo anodo (2) pirmosios dalies (2.1) į talpyklos (1) išorę priemonė (2.2), yra talpyklos (1) išorėje. Pirmoji dalis (2.1) ir antroji dalis (2.2) yra sujungtos tarpusavyje, tad pirmosios dalies (2.1) generuojama šiluma yra perduodama antrajai daliai (2.2) ir į talpyklos (1) išorę.

Kai visa talpykla (1) yra pritaikyta panardinti į šilumos šalinimo terpę, šiluma yra šalinama nuo talpyklos (1) viso išorinio paviršiaus (1.1) ir anodo (2) antrosios dalies (2.2). Kai šiluma šalinama tik nuo anodo antrosios dalies (2.2), talpykla (1) yra izoliuota, kad šiluma nesisklaidytų per talpyklos (1) išorinį paviršių (1.1).

Išradimo įgyvendinimo pavyzdžių atveju, kur talpykla (1) apima korpusą, kuris iš esmės nesudarytas iš anodo (2) arba katodo (3), talpyklos (1) korpusas, pageidautina, yra pagamintas iš aukštos lydymosi temperatūros metalo ar metalo lydinio, metalo keramikos arba keramikos. Tokių išradimo įgyvendinimo pavyzdžių atveju, talpyklos (1) korpusas turi atlaikyti laibai aukštą temperatūrą nesudegdamas ir neišsilydydamas bei atlikti antrinės šilumos šalinimo priemonės funkciją, nes talpykla (1) taip pat gali įkaisti nuo anodo (2) pirmosios dalies (2.1), kai anodo (2) pirmosios dalies (2.1) šiluma nepakankamai pašalinama ir talpykla (1) gali kaisti bei atlikti antrinės šilumos šalinimo priemonės funkciją, šilumai sklaidant per talpyklos (1) išorinį paviršių (1.1).

Išradimo įgyvendinimo pavyzdžių atveju, kur talpyklos (1) korpusas iš esmės yra sudarytas iš anodo (2) arba katodo (3), kameroje (8), kurią riboja atitinkamai anodo (2) arba katodo (3) vidinis paviršius, yra vandenilio dujų.

Tarp katodo (3) ir teigiamai įkrauto tinklelio (6) yra neprivalomas neigiamai įkrautas tinklelis (5), kur teigiamai įkrautas tinklelis (6) yra tarp anodo (2) pirmosios dalies (2.1) ir neigiamai įkrauto tinklelio (5). Šilumos generatoriaus (HG) veikimui pagerinti neigiamai įkrauto tinklelio krūvio vertė gali būti nulinė arba teigiama.

Kameroje (8) yra vandenilio dujų. Vandenilio dujos yra vienas svarbiausių

šilumos generavimo proceso iniciatorių. Pageidautina, kad kameroje (8) esančios vandenilio dujos užimtų 1–10 % viso kameros (8) tūrio. Jei vandenilio dujomis būtų užpildyta didesnė tūrio dalis arba visas tūris, gali pasireikšti neigiamas efektas, toks kaip vandenilio dujų sproginimas nuo kibirkšties arba lankinio išlydžio vandenilio dujose, pagal tiratrono principą.

Anodo (2) pirmoji dalis (2.1) ir teigiamas tinklelis (6) bei neprivalomas neigiamas tinklelis (5) yra pagaminti iš sunkiai besilydančios medžiagos, tokios kaip molibdenas, volframas ar kitos analogiškos medžiagos, kad generatorius veiktų esant didelės perteklinės šilumos talpyklos (1) kameroje (8) sąlygomis. Pagrindinis perteklinės šilumos šaltinis yra anodo (2) pirmoji dalis (2.1). Pageidautinai, anodo (2) pirmoji dalis (2.1) yra pagaminta iš molibdeno, o katodas (3) ir tinkeliai (5, 6) yra pagaminti iš volframo.

Anodo (2) pirmoji dalis (2.1) ir katodas (3) yra padengti medžiaga, kuri didina elektronų išskyrimą elektronų spinduliavimui iš anodo (2) pirmosios dalies (2.1), antrinių elektronų (SEE) spinduliavimui, ir katodo (3), pirminių elektronų (PEE) spinduliavimui, pagerinti. Pageidautinai, dangos medžiaga yra oksidas, toks kaip cirkonio oksidas, torio oksidas arba bario oksidas.

Naudojant šilumos generatorių (HG), katodas (3) yra šildomas tiesiogiai šildytuvu (4) arba netiesiogiai. Šildant katodą (3) yra sukeliamas pirminių elektronų (PEE) spinduliavimas iš katodo (3), anodo (2) pirmosios dalies (2.1) kryptimi, vandenilio dujų terpėje. Po elektronų (PEE) išskyrimo iš katodo (3), jų judėjimas pirmyn pasirinktinai yra greitinamas, naudojant neigiamai įkrautą tinkelį (5). Elektronams (PEE) praėjus per neigiamai įkrautą tinkelį (5), aukštos energijos elektronai (PEE) praeina per teigiamai įkrautą tinkelį (6) ir išmuša antrinio spinduliavimo elektronus (SEE) iš anodo (2) pirmosios dalies (2.1). Kai neprivalomo neigiamai įkrauto tinklelio (5) kameroje (8) nėra, pirminiai elektronai (PEE) iš katodo (3) pereina per teigiamai įkrautą tinkelį (6) ir išmuša antrinius elektronus (SEE) iš anodo (2) pirmosios dalies (2.1).

Antrinių elektronų (SEE) spinduliavimui iš anodo (2) pirmosios dalies (2.1) skatinti, teigiamai įkrauto tinklelio (6) teigiamas potencialas yra didesnis už anodo (2) pirmosios dalies (2.1) teigiamą potencialą. Antriniai spinduliavimo elektronai (SEE), spinduliuojami iš anodo (2) pirmosios dalies (2.1), negrįžta į anodo (2) pirmąją dalį (2.1), o yra pritraukiami prie teigiamai įkrauto tinklelio (6). Elektros srovės stiprumas

anodo (2) pirmojoje dalyje (2.1) didėja ir taip gaunama perteklinė šiluma. Pageidautina, teigiamai įkrauto tinklelio (6) teigiamas potencialas yra 50–100 % arba daugiau didesnis už anodo (2) pirmosios dalies (2.1) teigiamą potencialą.

Šilumos generatorius (HG) nuolat veikia perteklinės šilumos generavimo režimu, t. y. dinatroninio efekto režimu, todėl antrinių elektronų (SEE) spinduliavimo ir tiekiamos elektros energijos vertimo šilumine energija rodikliai yra maksimalūs. Anodo (2) pirmoji dalis (2.1), kaip pagrindinis generuojamos šilumos šaltinis, gali įkaisti iki 1000–2000 °C ar aukštesnės temperatūros ir elektros energijos vertimo šilumine energija efektyvumas yra artimas 100%.

Šilumos generatorius (HG) valdomas, reguliuojant įtampą ties katodu (3) ir teigiamu tinkleliu (6) bei (arba) neigiamu tinkleliu (5), tokiu pat principu, kokiu valdomas įprastinis triodas, kai naudojamas tik teigiamas tinklelis (6), arba tetrodas, kai naudojamas neigiamas ir teigiamas tinkleliai (5, 6).

Konkretūs įgyvendinimo pavyzdžiai ir jų realizacija

Pagrindinio šilumos šaltinio, t. y. anodo (2) pirmosios dalies (2.1), generuojama šiluma yra perduodama patalpos šildymo, termoelektrinės energijos generavimo ar panašiu tikslu.

Išradimo įgyvendinimo pavyzdžio, pavaizduoto 3 paveiksle, atveju šilumos generatorius (HG) yra cilindro formos. Katodas (3) yra suformuotas kaip pailgas tuščiaviduris, cilindrinis korpusas. Katodo (3) šildytuvas yra įtaisytas prie katodo (3), jo cilindrinio korpuso išorėje, kai katodas (3) yra tiesioginio šildymo siūlas. Katodo šildytuvas (4) nenaudojamas, jei katodas (3) yra netiesioginio šildymo siūlinis katodas (3). Neprivalomas neigiamai įkrautas tinklelis (5) yra taip pat suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo mažesnis už katodo skersmenį (3), ir yra įtaisytas katodo (3) tuščiavidurio cilindrinio korpuso viduje. Teigiamai įkrautas tinklelis (6) taip pat suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo mažesnis už pasirenkamojo neigiamai įkrauto tinklelio (5) skersmenį, ir įtaisytas pasirenkamojo neigiamai įkrauto tinklelio (6) tuščiavidurio cilindrinio korpuso viduje arba katodo (3) tuščiavidurio cilindrinio korpuso viduje, kai neigiamai įkrauto tinklelio (5) nėra. Anodas (2) taip pat yra suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo mažesnis už teigiamai įkrauto tinklelio (6) skersmenį, ir įtaisytas teigiamai įkrauto tinklelio (6) tuščiavidurio cilindrinio korpuso viduje. Anodo

(2) pirmoji dalis (2.1) apima bent anodo (2) tuščiavidurio cilindrinio korpuso išorinį paviršių, o anodo (2) antroji dalis (2.2) apima bent anodo (2) tuščiavidurio cilindrinio korpuso vidinį paviršių. Visi elementai (2, 3, 5, 6) išdėstyti bendraašiai, cilindrinėje talpykloje (1). Šilumai šalinti iš anodo (2) pirmosios dalies (2.1), anodo (2) vidinė cilindrinė erdvė yra pritaikyta šilumos pernešimo skysčio (W), tokio kaip vanduo arba įprastas aušinimo skystis, srautui (WF) praleisti. Talpyklos (1) korpusas gali būti sudarytas iš katodo (3) arba kaip papildomas cilindrinis tuščiaviduris korpusas, kurio skersmuo didesnis už katodo (3) skersmenį.

Įgyvendinimo pavyzdžio, pavaizduoto 8 paveiksle, realizavimo atveju, šilumos pernešimo skysčiu (W) yra aušinama anodo (2) antroji dalis (2.2). Karštas skystis (HWF) yra perduodamas toliau, per skirtąją šilumos šalinimo zoną, naudoti patalpos šildymo tikslu. Tokios realizacijos atveju į kontūrą taip pat gali būti įtraukta šilumos šalinimo zona (TEZ), specialiai pritaikyta termoelektrinės energijos generatoriui naudoti.

Kito įgyvendinimo pavyzdžio, pavaizduoto 4 paveiksle, atveju šilumos generatorius (HG) yra cilindro formos. Katodas (3) yra suformuotas kaip pailgas tuščiaviduris cilindrinis korpusas. Katodo šildytuvas (4) yra įtaisytas katodo (3) cilindrinio korpuso viduje, kai katodas (3) yra tiesioginio šildymo siūlas. Katodo šildytuvas (4) gali būti nenaudojamas, jei katodas (3) yra netiesioginio šildymo siūlinis katodas (3). Neprivalomas neigiamai įkrautas tinklelis (5) yra taip pat suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo yra didesnis už katodo skersmenį (3), ir įtaisytas aplink katodo (3) tuščiavidurį cilindrinį korpusą. Teigiamai įkrautas tinklelis (6) taip pat yra suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo yra didesnis už pasirenkamojo neigiamai įkrauto tinklelio (5) skersmenį, ir yra įtaisytas aplink neprivalomo neigiamai įkrauto tinklelio (5) tuščiavidurį cilindrinį korpusą arba aplink katodo (3) tuščiavidurį cilindrinį korpusą, kai pasirenkamojo neigiamai įkrauto tinklelio (5) nėra. Anodas (2) taip pat yra suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo yra didesnis už teigiamai įkrauto tinklelio (6) skersmenį, ir yra įtaisytas aplink teigiamai įkrauto tinklelio (6) tuščiavidurį cilindrinį korpusą. Visi elementai (2, 3, 5, 6) yra išdėstyti bendraašiai, cilindrinėje talpykloje (1). Anodo (2) pirmoji dalis (2.1) apima bent anodo (2) tuščiavidurio cilindrinio korpuso vidinį paviršių, o anodo (2) antroji dalis (2.2) apima bent anodo (2) tuščiavidurio cilindrinio korpuso išorinį paviršių. Šilumai šalinti

iš anodo (2) antroji anodo (2) dalis (2.2) yra pritaikyta šilumai sklaidyti, naudojant šilumos pernešimo skysčio (W), tokio kaip vanduo arba įprastas aušinimo skystis, srautui (WF) praleisti. Talpyklos (1) korpusas gali būti sudarytas iš anodo (2) arba kaip papildomas cilindrinis tuščiaviduris korpusas, kurio skersmuo yra didesnis už anodo (2) skersmenį.

Įgyvendinimo pavyzdžio, pavaizduoto 9 paveiksle, realizavimo atveju, anodo (2) antroji dalis (2.2) yra aušinama šilumos pernešimo skysčiu, o karštas skystis (HWF) yra perduodamas toliau naudoti patalpos šildymo tikslu, per skirtąją šilumos šalinimo zoną. Tokios realizacijos atveju, į kontūrą taip pat gali būti įtraukta šilumos šalinimo zona (TEZ), specialiai pritaikyta termoelektrinės energijos generatoriui naudoti.

Dar vieno išradimo įgyvendinimo pavyzdžio, pavaizduoto 2 paveiksle, atveju, kai katodas (3) yra tiesioginio kaitinimo siūlas, katodo šildytuvas (4) yra įtaisytas po katodu (3), ties talpyklos (1) šiek tiek cilindrinio korpuso kameros (8) pirmuoju galu. Katodo šildytuvas (4) gali būti nenaudojamas, jei katodas (3) yra netiesioginio šildymo siūlinis katodas (3). Toliau nuo katodo (3) yra įtaisytas neprivalomas neigiamai įkrautas tinklelis (5), apimantis iš esmės visą kameros (8) skersmenį. Toliau nuo neprivalomo neigiamai įkrauto tinklelio (5) arba toliau nuo katodo (3), kai neprivalomo neigiamai įkrauto tinklelio (5) nėra, yra įtaisytas teigiamai įkrautas tinklelis (6), apimantis iš esmės visą kameros (8) skersmenį. Toliau nuo teigiamai įkrauto tinklelio (6), ties kameros (8) antruoju galu, bent iš dalies talpyklos (1) šiek tiek cilindrinio korpuso kameros viduje, yra įtaisyta anodo (2) pirmoji dalis (2.1). Kameros (8) pirmasis galas yra tiesiai priešais kameros (8) antrąjį galą. Talpyklos (1) korpusas, pageidautinai yra pagamintas iš aukštos lydymosi temperatūros metalo ar metalo lydinio, metalo keramikos arba keramikos.

Įgyvendinimo pavyzdžio, pavaizduoto 7 paveiksle, realizavimo atveju, šiluma iš šilumos generatoriaus (HG) yra šalinama priverstinai sukeliant aušinimo skysčio (W), tokio kaip vanduo arba aušinimo skystis, srautą aplink talpyklos (1) galą, kuriame yra šilumos perdavimo priemonės (2.2), antroji anodo (2) dalis (2.2), skirta perduoti šilumą nuo anodo (2) pirmosios dalies (2.1), esančios talpyklos (1) viduje, į talpyklos (1) išorę. Talpyklos (1) išorinis paviršius (1.1) taip pat yra naudojamas šilumai skleisti nuo talpyklos (1) kameros (8) į tekančią skystį (WF). Talpyklos (1) korpusas, pageidautinai, yra pagamintas iš aukštos lydymosi temperatūros metalo ar

metalo lydinio, metalo keramikos arba keramikos. Šilumnešiu skysčiu (WF) yra aušinama anodo (2) pirmoji dalis (2.1), o karštas skystis (HWF) yra perduodamas toliau naudoti patalpos šildymo tikslu, per skirtąją šilumos šalinimo zoną. Tokios realizacijos atveju, į kontūrą taip pat gali būti įtraukta šilumos šalinimo zona (TEZ), specialiai pritaikyta termoelektrinės energijos generatoriui naudoti.

Įgyvendinimo pavyzdžio, pavaizduoto 5 ir 6 paveiksluose, realizavimo atveju, šiluma iš šilumos generatoriaus (HG) yra šalinama priverstinai sukeliant dujų arba dujų mišinio, tokio kaip oras, srautą (AF) aplink visą talpyklą (1), pageidautinai, apsuptą dujų srauto kreipimo ir sulaikymo sienelėmis (AFT), arba bent talpyklos galą, kuriame yra šilumos perdavimo priemonė (2.2), skirta šilumai perduoti nuo anodo (2) pirmosios dalies (2.1), esančios talpyklos (1) viduje, į talpyklos (1) išorę. Talpyklos (1) išorinis paviršius (1.1) taip pat yra naudojamas šilumai skleisti nuo talpyklos (1) kameros (8) į oro srautą. Talpyklos (1) korpusas, pageidautinai yra pagamintas iš aukštos lydymosi temperatūros metalo ar metalo lydinio, metalo keramikos arba keramikos. Šilumos pernešimo oru yra aušinama anodo (2) pirmoji dalis (2.1), o karštas oras yra perduodamas toliau naudoti, patalpos šildymo tikslu. Tokios realizacijos atveju, į kontūrą taip pat gali būti įtraukta šilumos šalinimo zona (TEZ), specialiai pritaikyta termoelektrinės energijos generatoriui naudoti. Šilumos generatoriaus (HG) talpykla (1), pūtimo priemonių atžvilgiu yra įtaisyta taip, kad talpyklos (1) katodo (3) galas yra arčiau pūtimo priemonių, nei galas su anodu (2), arba šilumos generatoriaus (HG) talpykla (1), pūtimo priemonių atžvilgiu, yra įtaisyta taip, kad talpyklos (1) katodo (3) galas ir anodo (2) galas yra vienodu atstumu nuo pūtimo priemonių.

Visais išradimo įgyvendinimo pavyzdžių realizacijos atvejais, šilumos šalinimo priemonė (7), skirta šilumai šalinti iš šilumos generatoriaus (HG), apima skystąją terpę arba skysčio srauto sužadinimo priemones, kur skystoji terpė yra skystis arba dujos, kurių srautas yra priverstinai sukeliamas srauto sužadinimo priemonėmis, taip aušinant anodo (2) antrąją dalį (2.2) bei talpyklos (1) išorinį paviršių (1.1).

Visais išradimo įgyvendinimo atvejais, kur anodas (2), katodas (3), teigiamai įkrautas tinklelis (6) ir neigiamai įkrautas tinklelis (5) yra suformuoti kaip pailgi tuščiaviduriai cilindriniai korpusai, jie yra suformuoti kaip pailgi tuščiaviduriai cilindriniai korpusai su atvirais galais. Įgyvendinimo atvejais, kur anodas (2) arba

katodas (3) yra suformuoti kaip pailgi tuščiaviduriai cilindriniai korpusai ir iš esmės sudaro talpyklos (1) korpusą, atitinkamai, anodo (2) arba katodo (3) galai yra uždari, suformuojant hermetišką talpyklos (1) korpusą.

Nors išradimo aprašyme buvo išvardinta daugybė charakteristikų ir privalumų, kartu su išradimo struktūrinėmis detalėmis ir požymiais, aprašymas yra pateikiamas kaip pavyzdinis išradimo išpildymas. Gali būti atlikti pakeitimai detalėse, ypatingai medžiagų formoje, dydyje ir išdėstyme nenutolstant nuo išradimo principų, vadovaujantis plačiausiai suprantamomis apibrėžties punktuose naudojamų sąvokų reikšmėmis.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1. Šilumos generatorius (HG), apimantis elektrinį šilumos generavimo elementą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad apima talpyklą (1), anodą (2) su teigiamai įkrauta pirmąja dalimi (2.1), skirta antrinių elektronų (SEE) spinduliavimui ir pagaminta iš sunkiai besilydančios medžiagos ir padengta medžiaga, kuri didina elektronų išskyrimą, neigiamai įkrautą šildomą katodą (3), skirtą pirminiams elektronams (PEE) spinduliuoti, pagamintą iš sunkiai besilydančios medžiagos ir padengtą medžiaga, kuri didina elektronų išskyrimą, teigiamai įkrautą tinkelį (6), kurio krūvis yra didesnis už anodo (2) teigiamai įkrautos pirmosios dalies (2.1) krūvį ir kuris yra pagamintas iš sunkiai besilydančios medžiagos, anodo (2) antrąją dalį (2.2), kuri yra šilumos šalinimo priemonė (2.2), skirta šalinti šilumai, kurią talpyklos (1) viduje esančioje vandenilio dujų terpėje generuoja anodo (2) pirmoji dalis (2.1), kur talpykla (1) yra hermetiška talpykla, gaubiantis vandenilio dujomis užpildytą kamerą (8), kurioje yra teigiamai įkrauto elektrodo (2) pirmoji dalis (2.1), bent dalis neigiamai įkrauto šildomo katodo (3), teigiamai įkrautas tinkelis (6), kur teigiamai įkrauto tinkelio (6) teigiamas potencialas yra gerokai didesnis už anodo (2) pirmosios dalies (2.1) teigiamą potencialą.

2. Šilumos generatorius (HG) pagal 1 punktą, kur talpyklos (1) viduje, tarp katodo (3) ir teigiamai įkrauto tinkelio (6), yra įtaisytas neigiamai įkrautas tinkelis (5) elektronams iš neigiamai įkrauto katodo (3) greitinti.

3. Šilumos generatorius (HG) pagal 1 arba 2 punktą, kur kameroje (8) esančios vandenilio dujos užima 1–10 % viso kameros (8) tūrio.

4. Šilumos generatorius (HG) pagal bet kurį vieną 1–3 punktą, kur katodo (3) ir anodo (2) pirmosios dalies (2.1) dangos medžiaga yra oksidas, parinktas iš grupės, apimančios cirkonio oksidą, torio oksidą ir bario oksidą.

5. Šilumos generatorius (HG) pagal bet kurį vieną 1–4 punktą, kur teigiamai įkrauto tinkelio (6) teigiamas potencialas yra 50–100 % arba daug didesnis už anodo (2) pirmosios dalies (2.1) teigiamą potencialą.

6. Šilumos generatorius (HG) pagal bet kurį vieną iš 1, 3 ir 4 punktų, kur šildomas katodas (3) yra suformuotas kaip pailgas tuščiaviduris cilindrinis korpusas, teigiamai įkrautas tinkelis (6) yra taip pat suformuotas kaip pailgas tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo yra mažesnis už katodo (3) cilindrinio korpuso

skersmenį ir kuris yra įtaisytas katodo (3) tuščiavidurio cilindrinio korpuso viduje, anodas (2) taip pat yra suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo yra mažesnis nei teigiamai įkrauto tinklelio (6) skersmuo ir kuris yra įtaisytas teigiamai įkrauto tinklelio (6) tuščiavidurio cilindrinio korpuso viduje, kur visi elementai (2, 3, 5, 6) yra koncentriškai įtaisyti cilindrinio talpyklos (1) kameroje (8), kur šilumai šalinti nuo anodo (2) pirmosios dalies (2.1), anodo (2) vidinėje cilindrinėje erdvėje yra anodo antroji dalis (2.2), skirta šilumnešiui skysčiui tekėti.

7. Šilumos generatorius (HG) pagal 6 punktą, kur neigiamai įkrautas tinklelis (5) yra suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas ir jo skersmuo yra mažesnis už katodo (3) vidinį skersmenį, ir yra įtaisytas katodo (3) tuščiavidurio cilindrinio korpuso viduje tarp katodo (3) ir teigiamai įkrauto tinklelio (6).

8. Šilumos generatorius (HG) pagal bet kurį vieną iš 1, 3 ir 4 punktų, kur katodas (3) yra suformuotas kaip pailgas tuščiaviduris cilindrinis korpusas, su šildytuvu (4) įtaisytu katodo (3) cilindrinio korpuso viduje, teigiamai įkrautas tinklelis (6) taip pat yra suformuotas kaip pailgas tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo yra didesnis už katodo (3) cilindrinio korpuso skersmenį ir kuris yra įtaisytas aplink katodo (3) tuščiavidurį cilindrinį korpusą, anodas (2) taip pat yra suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas, kurio skersmuo yra didesnis nei teigiamai įkrauto tinklelio (6) skersmuo ir kuris yra įtaisytas aplink teigiamai įkrauto tinklelio (6) tuščiavidurį cilindrinį korpusą, kur visi elementai (2, 3, 5, 6) yra koncentriškai įtaisyti cilindrinio talpyklos (1) kameroje (8), kur šilumai šalinti nuo anodo (2) pirmosios dalies (2.1), yra naudojama anodo (2) antroji dalis (2.2), skirta šilumos pernešimo skysčiui tekėti.

9. Šilumos generatorius (HG) pagal 8 punktą, kur neigiamai įkrautas tinklelis (5) yra suformuotas kaip tuščiaviduris cilindrinis korpusas ir jo skersmuo yra didesnis už katodo (3) vidinį skersmenį, ir kuris yra įtaisytas aplink katodo (3) tuščiavidurį cilindrinį korpusą tarp katodo (3) ir teigiamai įkrauto tinklelio (6).

10. Šilumos generatorius (HG) pagal bet kurį vieną iš 1, 3 ir 4 punktų, kur šildomas katodas (3) yra įtaisytas ties talpyklos (1) šiek tiek cilindrinio korpuso kameros (8) pirmuoju galu, toliau nuo katodo (3) yra įtaisytas teigiamai įkrautas tinklelis (6), apimantis iš esmės visą kameros (8) skersmenį, toliau nuo teigiamai įkrauto tinklelio (6), ties talpyklos (1) šiek tiek cilindrinio korpuso kameros (8) antruoju galu, yra įtaisyta anodo (2) pirmoji dalis (2.1).

11. Šilumos generatorius (HG) pagal 2 punktą, kur tarp šildomo katodo (3) ir teigiamai įkrauto tinklelio (6) yra įtaisytas neigiamai įkrautas tinklelis (5), apimantis iš esmės visą kameros (8) skersmenį.

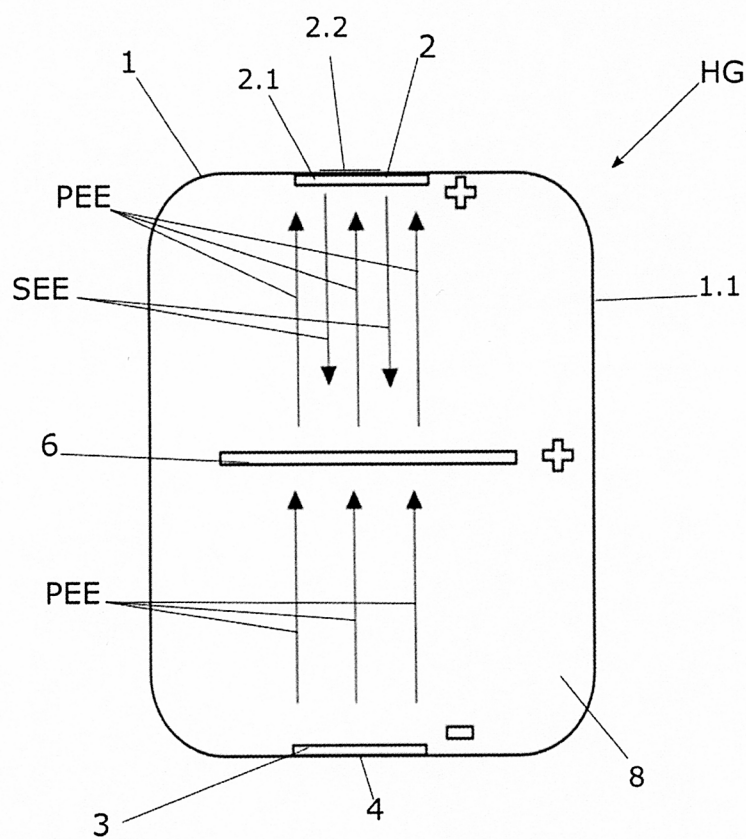
12. Šiluminės energijos generavimo būdas, apimantis elektros energijos tiekimą į elektrinį šilumos generatorių, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad neigiamai įkrautas šildomas katodas (3) yra šildomas ir elektronai iš šildomo katodo (3) yra spinduliuojami link teigiamai įkrautos anodo (2) pirmosios dalies (2.1), per teigiamai įkrautą tinkelį (6), kur teigiamai įkrauto tinklelio (6) krūvio potencialo vertė yra didesnė už anodo (2) pirmosios dalies (2.1) krūvio potencialo vertę ir anodo (2) pirmoji dalis (2.1) priverstinai nuolat generuoja šiluminę energiją, kur bent dalis šildomo katodo (3), teigiamai įkrautas tinklelis (6) ir bent dalis anodo (2) yra talpyklos (1) kameroje (8), užpildytoje vandenilio dujomis.

13. Būdas pagal 12 punktą, kur pirminiai elektronai (PEE) iš katodo (3) yra greitunami neigiamai įkrautu tinkleliu (5), kuris yra įtaisytas tarp katodo (3) ir teigiamai įkrauto tinklelio (6).

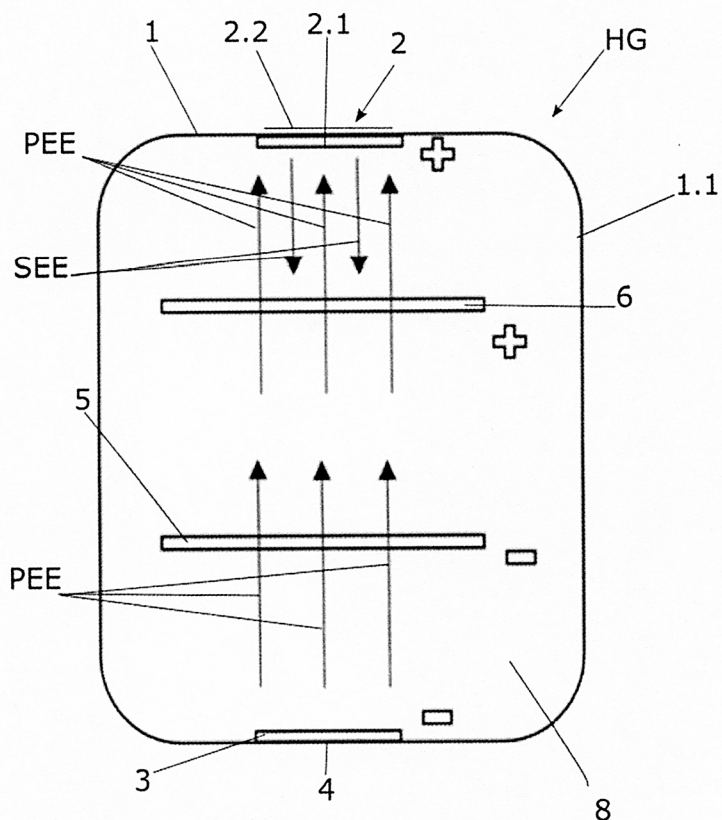
14. Būdas pagal 12 arba 13 punktą, kur kameroje (8) esančios vandenilio dujos užima 1–10 % viso kameros (8) tūrio.

15. Būdas pagal bet kurį vieną iš 12–14 punktų, kur teigiamai įkrauto tinklelio (6) teigiamas potencialas yra 50–100 % arba daugiau didesnis už anodo (2) pirmosios dalies (2.1) teigiamą potencialą.

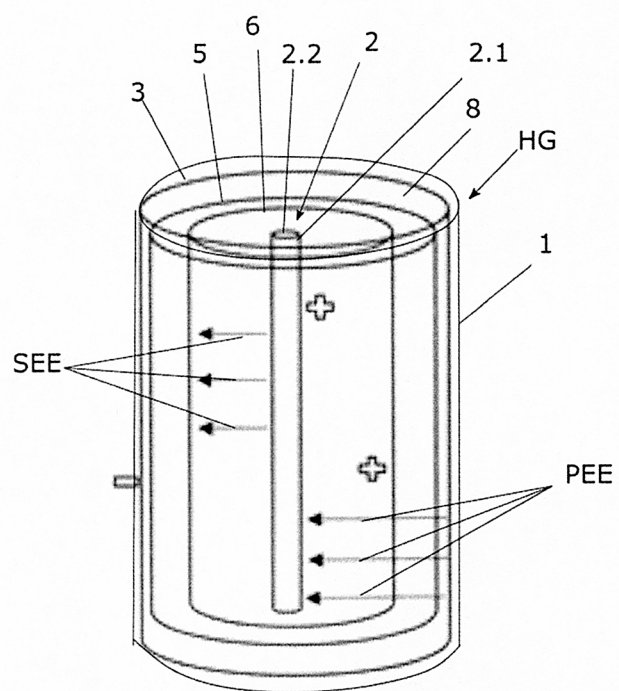
16. Būdas pagal bet kurį vieną iš 12–15 punktų, kur anodo (2) pirmoji dalis (2.1) įkaista iki 1000–2000 °C ar aukštesnės temperatūros, o elektros energijos vertimo šilumine energija efektyvumas artėja prie 100%.



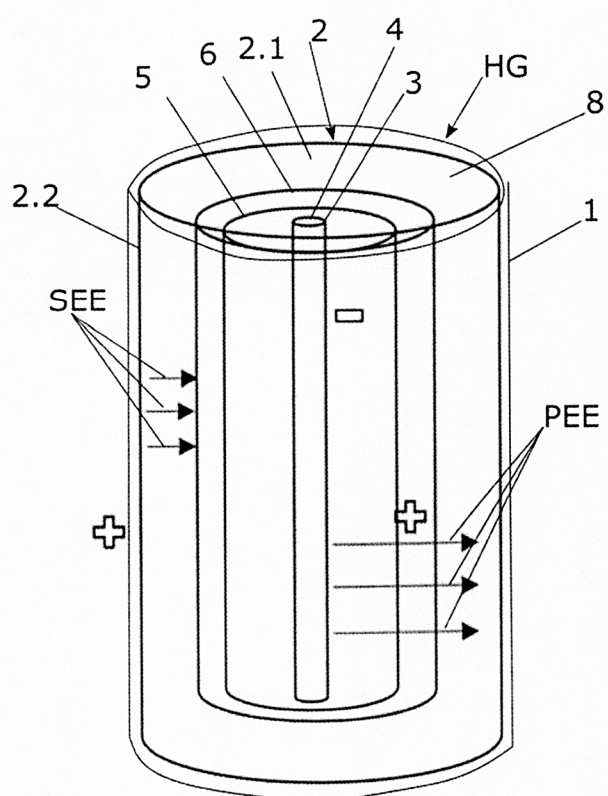
1 pav.



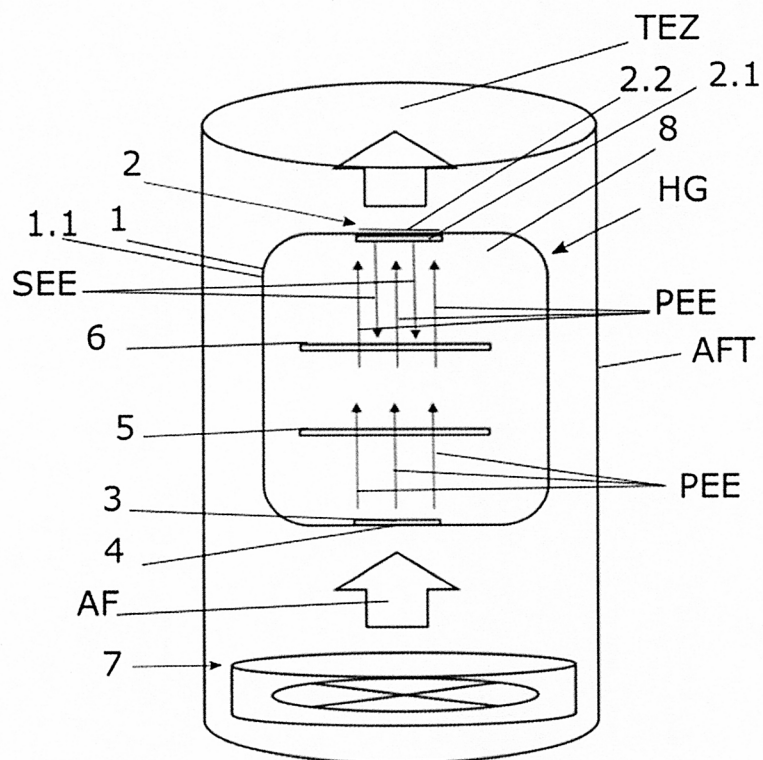
2 pav.



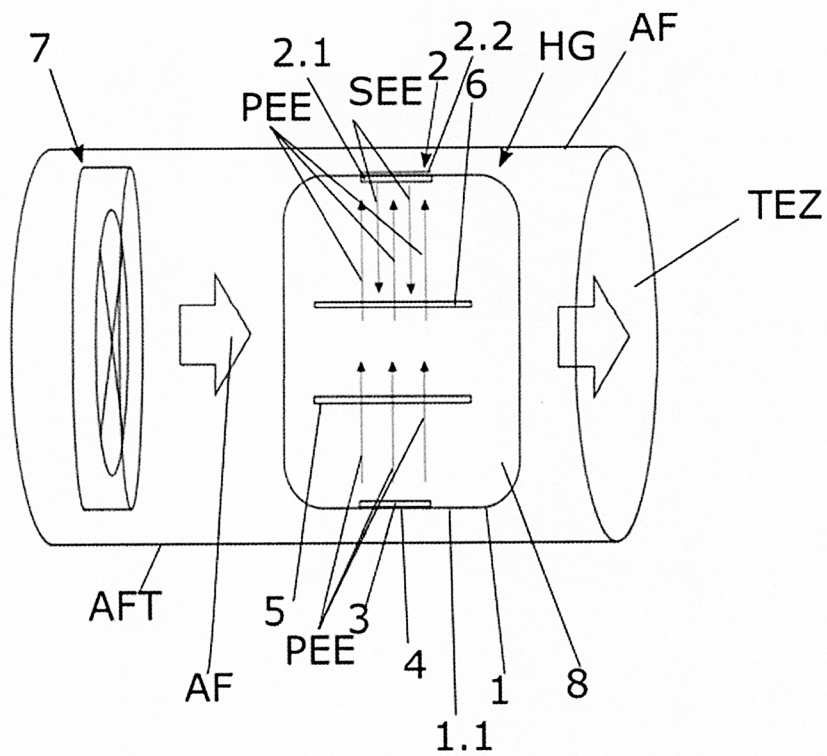
3 pav.



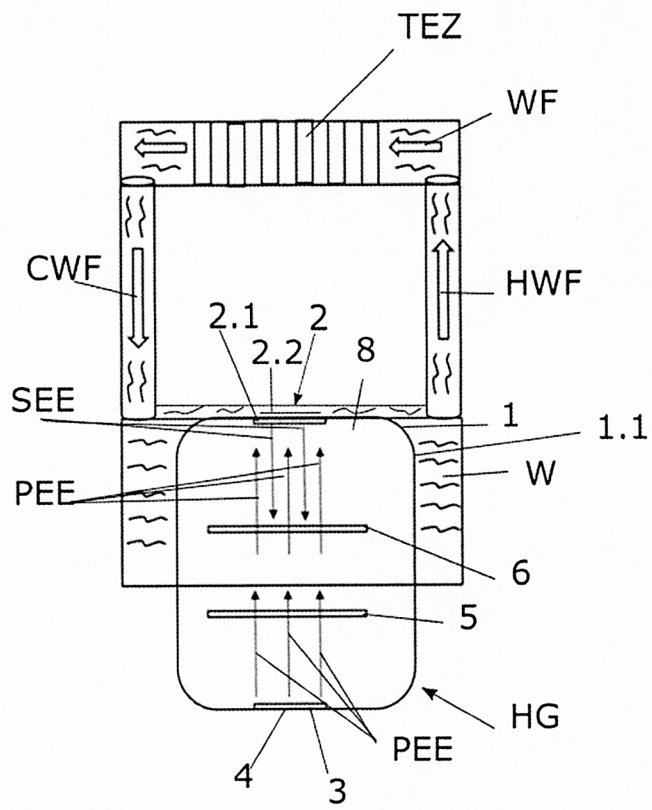
4 pav.



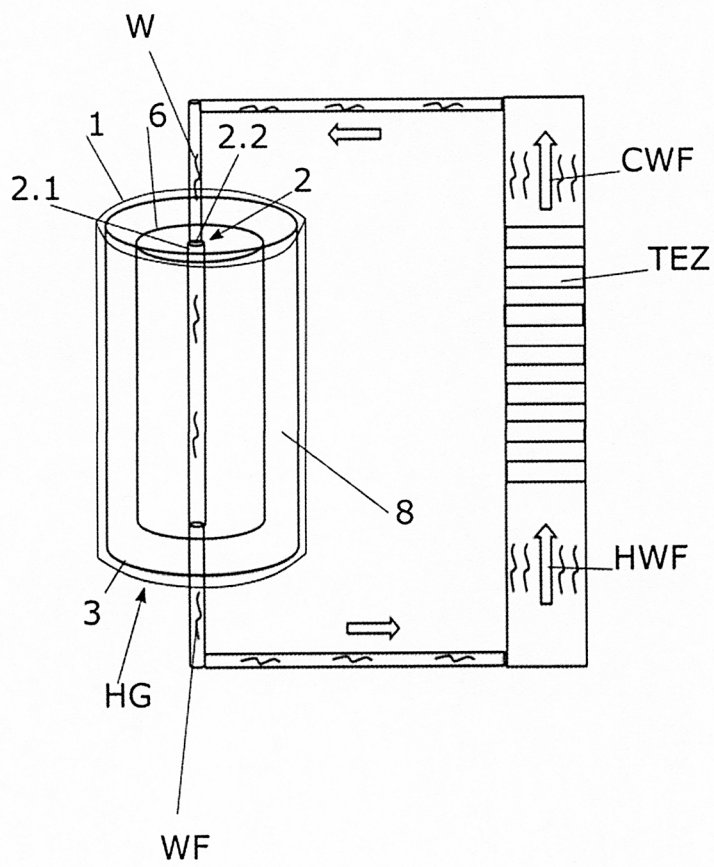
5 pav.



6 pav.



7 pav.



8 pav.

