

(19)



(10) **LT 5488 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **5488**

(51) Int. Cl. (2006): **F01K 25/00**
F01K 27/00
F28D 21/00

(21) Paraiškos numeris: **2007 040**

(22) Paraiškos padavimo data: **2007 06 28**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **2008 01 25**

(45) Patent paskelbimo data: **2008 04 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: —

(72) Išradėjas:

Antanas BANEVIČIUS, LT

(73) Patent savininkas:

Antanas BANEVIČIUS, Landsbergio-Žemkalnio g. 5-13, LT-49352 Kaunas, LT

(74) Patentinis patikėtinis/atstovas:

—

(54) Pavadinimas:

Įrenginys ir būdas šilumos energijai konvertuoti

(57) Referatas:

Išradimas priklauso šiluminių ir hidraulinių mašinų sričiai. Įrenginyje šilumos energija konvertuojama į sukamojo arba slenkamojo, arba svyruojančio judesio mechaninę energiją, kuri yra naudojama naudingam darbui atlikti. Įrenginys naujas nuo, kad susideda iš sąlyginių atskirų dviejų arba daugiau energijos konvertavimo sistemų, kurios į vieną įrenginį sujungiamos bendruoju velenu. Energijos konvertavimo sistema sudaryta iš: energijos keitiklių, hidraulinių skirstytuvų su stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisu, energijos paėmimo elementu, kurie hidraulinėmis linijomis per hidraulinę mašiną sujungiami į bendrą sąlyginai atskirą energijos konvertavimo sistemą. Energijos konvertavimo sistemoje esantis energijos keitiklis yra naujas tuo, kad turi viduje laidininką ir izoliatorių. Išradime pateikiamas šilumos energijos konvertavimo į mechaninę energiją būdas nuo analogų skiriasi tuo, kad vieno proceso metu šilumos energija konvertuojama į skysčio tėkmės energiją ir skysčio tėkmės energija konvertuojama į dvi arba daugiau teigiamas/neigiamas mechanines energijas, kurios į vieną teigiamą energiją apjungiamos per bendrąjį veleną, kur bendruoju velenu energija išvedama į išorinius įrenginius.

Technikos sritis, kuriai skiriamas išradimas

5 Išradimas priklauso šiluminių ir hidraulinių mašinų sričiai. Įrenginyje šilumos energija konvertuojama į skysčio tėkmės energiją ir skysčio tėkmės energija konvertuojama į sukamojo ir (arba) slenkamojo, ir (arba) svyruojančio judesio mechaninę energiją, kuri yra naudojama naudingam darbui atlikti-techniniam rezultatui gauti.

Technikos lygis

10 Išradime pateikto įrenginio ir jame vykstančio energijos konvertavimo būdo esminiams ypatumams apibūdinti, tiesioginių analogų pateikti negalime. Įrenginys jungia dvi praktikoje egzistuojančių įrenginių rūšis: šiluminės mašinas ir hidraulines pavaras. Pateikiamame įrenginyje šios dvi rūšys apjungtos į vieną bendrą ir viena nuo kitos priklausančią sistemą, kur sistemos, sudedamosios dalys, "padedą", viena kitai, sukurti naudingą darbą (techninį rezultatą). Todėl tikslinga su analogais lyginti atskiras įrenginio dalis.

15 Šiluminės mašinos (energijos keitikliai)- iki išradimo žinomi įvairūs išorinio degimo varikliai ir įrenginiai. Pavyzdžiui, regeneracinis variklis, šilumos variklis, laisvojo stūmoklio variklis. Iš šiluminių mašinų srities išradime pateikto įrenginio artimiausias analogas yra Stirlingo variklis (Stirling; D.Britanija, 1816) (Technikos enciklopedija II tomas, Vilnius 2003, p.307.), kuris iš išorės tiekiamą kuro degimo šilumą verčia mechaniniu darbu. Stirlingo variklis
20 susideda iš: šilumokaičio, dujų cilindro, regeneratoriaus, aušintuvo, prapūtimo stūmoklio ir darbinio stūmoklio. Jo cilindrai dažniausiai neturi ryšio su aplinka (izoliuota), o šiluma tiekama per šilumokaitį, vadinamą "kaitintuvu" ir šilumos atidavimo įrenginį vadinamą "aušintuvu", kuriame teka aušinimo skystis. Stirlingo variklis ir kitos panašaus veikimo šiluminės mašinos veikia uždaru regeneraciniu ciklu. Paminėtuose varikliuose sukamojo judesio mechaninė
25 energija yra perduodama rombiniu, alkūniniu velenu arba įstrižojo disko mechanizmu, kitiems įrenginiams sukti ir naudingai energijai gauti (techninis rezultatas). Šie varikliai bei įrenginiai turi tokius trūkumus, kaip reikalingumas aušinti darbinį skystį, reikalinga darbo dujų regeneracija, jėgos perdavimui reikalingi papildomi įtaisai ir mechanizmai ir t.t.

30 Hidraulinės pavaros- iki išradimo žinomi įrenginiai, kuriuose energija keičiama ir perduodama skysčiu. Jos turi hidraulinį variklį, siurbį, valdymo, reguliavimo, kontrolės ir pagalbinius įrenginius ar įtaisus bei hidraulines linijas (Technikos Enciklopedija, II tomas, Vilnius 2003, p.200). Skysčio tėkmės energiją sukuria varikliai ar panašaus tipo įrenginiai, tokie kaip, tiesiosios eigos tūrinis hidraulinis variklis. Šių hidraulinių pavarų trūkumas yra tas, kad

hidraulinės pavaros pačios mechaninės energijos nesukuria, o gauna iš kitų įrenginių, tokių kaip
35 šiluminės mašinos. Gautą energiją jos tik keičia į kitokios rūšies mechaninę energiją.

Šio išradimo tikslas - šilumos energiją konvertuoti į mechaninę energiją, sujungiant
šilumos energijos konvertavimo sistemą su hidrauline sistema. Įrenginyje šiluminė mašina
sujungiama su hidrauline mašina į vieną bendrą įrenginį. Toks energijos konvertavimo būdas ir
naudojamas įrenginys, lyginant su analogais, neturi aušinimo sistemos, regeneracinių elementų,
40 stūmoklio jėgos perdavimo mechaninio mechanizmo ir kitų panašaus pobūdžio elementų. Šiuo
metu veikiančiuose įrenginiuose naudingumo koeficientas pagal Karno (Carnot) ciklo
naudingumo koeficiento skaičiavimo metodą yra $\sim 0,38$, kai tuo tarpu išradime pateiktame
konvertavimo būde ir įrenginyje teorinis naudingumo koeficientas gali priartėti prie vieneto.
Pateiktas būdas ir įrenginys leidžia naudoti bet kokios rūšies degimo kurą, yra ekologiškas, mažų
45 išmatavimų, ypač ekonomiškas, nereikalaujantis sudėtingo eksploatacinio aptarnavimo.

Išradimas turi plačias panaudojimo galimybes. Pavyzdžiui, gali būti naudojamas elektros
energijai gaminti ar sukamojo (slenkamojo, svyruojančio) judesio mechaninei energijai suteikti
kitiems įrenginiams ir pan..

Išradimo esmė

50 IŠRADIMO OBJEKTAS - ĮRENGINYS ŠILUMOS ENERGIJAI KONVERTUOTI (PM)

PM įrenginys skirtas šilumos energijai konvertuoti į mechaninę energiją. Nuo analogų
skiriasi tuo, kad susideda iš sąlyginai atskirų dviejų ir (arba) daugiau energijos konvertavimo
sistemų (EKS), kurios į vieną PM įrenginį sujungiamos per bendrąją veleną. PM įrenginio
gaunama mechaninė energija per bendrąją veleną išvedama į išorinius įrengimus (Pvz. elektros
55 mašiną (generatorių)).

Energijos konvertavimo sistema (EKS) skirta šilumos energijai konvertuoti į
teigiamą/neigiamą (priklausomai nuo termodinaminio proceso) mechaninę energiją. Ji susideda
iš: dviejų ir (arba) daugiau energijos keitiklių (EK), vieno ir (arba) daugiau hidraulinių
skirstytuvų su bendru ir (arba) atskiru stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisu, dviejų ir (arba)
60 daugiau energijos paėmimo elementų, kurie hidraulinėmis linijomis per vieną ir (arba) daugiau
hidraulinę mašiną sujungiami į bendrą sąlyginai atskirą EKS.

Energijos keitiklis (EK) skirtas šilumos energiją konvertuoti į darbinio skysčio tėkmės
energiją ir atvirkščiai. Taip pat EK kompensuoja, EKS hidraulinėje sistemoje, darbinio skysčio
fizinio tūrio įsiplėtimą ar susitraukimą. Jį sudaro bet kokios geometrinės formos korpusas
65 (elementas), turintis mechaninio laikymo ir šilumos izoliavimo savybių, kurio viduje yra
cilindras. Cilindro vidaus paviršiuje yra laidininkas bei izoliatorius, o jų viduje slankioja
stūmoklis. EK cilindro vienas galas uždaras, o kitas turi darbinio skysčio ištekėjimo/įtekėjimo
angą, kuri sujungta hidraulinėmis linijomis su vienu ir (arba) daugiau energijos paėmimo

elementu ir vienu arba daugiau hidrauliniu skirstytuvu, o neesant hidraulinio skirstytuvo su
70 vienu arba daugiau hidraulinę mašina. EK cilindro vidus yra padalintas į dvi ertmes, kurios
atskirtos stūmokliu. Viena ertmė (cilindro uždaroje pusėje) yra užpildyta darbo dujomis, o kita
(cilindro ištekėjimo/įtekėjimo angos pusėje) darbinio skysčiu. **Laidininkas** kaupia šilumos
energijos kiekį bei atlieka šilumos mainus tarp laidininko viduje esančių darbo dujų ir darbinio
skysčio. Laidininkas yra vamzdinė detalė, atvirais galais, turinti laidumo šilumai savybių.
75 Laidininkas įmontuotas į EK cilindro vidų, priešingoje pusėje nei ištekėjimo/įtekėjimo anga.
Laidininko viena kraštinė liečiasi su EK cilindro vidaus uždaru galiniu pagrindu, kita remiasi į
izoliatorių. Laidininko detalės ilgis bei išorės skersmuo, priklauso nuo detalės medžiagos fizinių
savybių. Laidininko vidaus paviršius sutampa su izoliatoriaus ir (arba) EK cilindro vidaus
paviršiumi. **Izoliatoriaus** paskirtis - apsaugoti darbo dujas ir darbinį skystį nuo tarpusavio
80 šilumos mainų. Izoliatorius yra vamzdinė detalė, atvirais galais, neturinti laidumo šilumai
savybių. Izoliatorius įmontuotas į EK cilindro vidų toje pusėje kur yra ištekėjimo/įtekėjimo anga
ir viena izoliatoriaus kraštinė liečiasi su laidininku, o kita su EK cilindro vidaus galiniu pagrindu,
 kuriame yra ištekėjimo/įtekėjimo anga. Jeigu EK korpusą sudaro kieta medžiaga turinti šilumai
izoliacinių savybių, izoliatoriaus gali nebūti. Tuomet izoliatoriaus funkciją atlieka EK korpusas.
85 **Stūmoklio** paskirtis EK cilindro viduje esantį darbinį skystį atskirti nuo darbo dujų tiek šilumos
tiek fizinio izoliatoriaus prasme. Stūmoklis, tai ritinio formos detalė, kurioje gali būti įdėta ar
įmontuota tarpinė (riebokšlis). Stūmoklis, laidininko bei izoliatoriaus ir (arba) EK cilindro
geometrinės formos atžvilgiu juda laisvai, kiek tai leidžia darbo dujos ir darbinis skystis.

Kiti EKS elementai yra žinomi iki išradimo įrenginiai ir įtaisai, tačiau jų panaudojimas
90 įrenginyje skiriasi nuo analogų.

Stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisas - fiksuoja stūmoklio padėtį EK cilindre ir valdo
hidraulinį skirstytuvą (Hidraulika ir hidraulinės mašinos, Vilnius „Mokslas“ 1984, p.211-217).
Stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisas sudarytas iš vienos arba kelių atskirų dalių. Įtaiso
konstrukcija EKS veikimui reikšmės neturi tik skiriasi jo montavimo (tvirtinimo) vieta EKS,
95 pavyzdžiui, dalis įtaiso gali būti EK viduje, dalis išorėje, taip pat gali būti tvirtinamas prie
hidraulinės mašinos ir t.t. Montavimo vieta priklauso nuo pasirinkto iki išradimo žinomo įtaiso
konstrukcijos. Stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisas sujungtas su hidrauliniu skirtuvu bet
kokio tipo mechanizmu.

Hidraulinis skirstytuvas - skirtas darbinio skysčio srauto kryptį reguliuoti (reversuoti)
100 (Technikos enciklopedija, II tomas, Vilnius 2003, p.203). Hidraulinį skirstytuvą valdo stūmoklio
fiksavimo ir valdymo įtaisas. Jo konstrukcija priklauso nuo pasirinkto stūmoklio fiksavimo ir
valdymo įtaiso. Hidraulinis skirstytuvas hidraulinėmis linijomis iš vienos pusės jungiamas su

vienu arba daugiau energijos paėmimo elementais ir vienu arba daugiau EK, o iš kitos pusės su viena arba daugiau hidrauline mašina.

105 Jeigu EKS hidraulinė mašina reguliuoja darbinio skysčio srautą tai EKS hidraulinio skirstytuvo bei stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaiso gali nebūti, svarbu, kad būtų fiksuojama atskirų EK stūmoklio padėtis.

Energijos paėmimo elementas - skirtas šilumos energiją perduoti darbiniam skysčiui (Šilumos technika, Vilnius „Mokslas“ 1993, p.142). Jo konstrukcija priklauso nuo šilumos
110 energijos šaltinio (dujos, skystis, kietosios birios medžiagos). PM įrenginyje energijos paėmimo elementas sudarytas iš vieno arba kelių dalių. EKS energijos paėmimo elementas hidraulinėmis linijomis jungiamas iš vienos pusės jungiamas su vienu EK, o iš kitos pusės su vienu ar daugiau hidrauliniams skirstytuvams jungimas su viena arba daugiau hidrauline mašina.

115 **Hidraulinė mašina** - skirta darbinio skysčio tėkmės energijai konvertuoti į mechaninę energiją ir atvirkščiai (Technikos enciklopedija, II tomas, Vilnius 2003, p.199). Tai priklauso nuo pasirinktos hidraulinės mašinos konstrukcijos ir norimos gauti mechaninės energijos rūšies (sukamojo judesio, slenkamojo judesio, svyruojančio judesio ir t.t.). Hidraulinės mašinos konstrukcija PM įrenginio veikimui reikšmės neturi, svarbu, kad būtų vienoda, visų
120 dalyvaujančių hidraulinių mašinų, darbinio skysčio tėkmė (pastovus našumas). Hidraulinė mašina hidraulinėmis linijomis iš abiejų pusių sujungta su vienu arba daugiau hidrauliniams skirstytuvams, jiems neesant sujunginama su atskirais vienu arba daugiau EK ir vienu arba daugiau energijos paėmimo elementais.

Bendrasis velenas - skirtas sujungti dvi arba daugiau atskiras EKS į vieną bendrą PM
125 įrenginį ir diferencijuoti sukurtą energiją tarp atskirų EKS bei išorinių įrenginių. Taip pat bendrasis velenas gali fiksuoti atskirų EKS atskirų EK stūmoklių padėtį. Bendrasis velenas gali būti bet kokios geometrinės formos strypas ir (arba) perdavimo-sujungimo mazgas, kuris sukamąjį ir (arba) slenkamąjį, ir (arba) svyruojantį judesį perduoda kitiems mechaniniams arba panašaus pobūdžio elementams ir kartu fiziškai išlaiko šiuos elementus reikiamoje padėtyje.
130 Įrenginio bendrasis velenas sujungtas su dviem ir (arba) daugiau hidraulinių mašinų išėjimo velenais ir (arba) panašaus pobūdžio įtaisais bei išoriniais įrenginiais.

IŠRADIMO OBJEKTAS – BŪDAS ŠILUMOS ENERGIJAI KONVERTUOTI

Išradime pateikiamas šilumos energijos konvertavimo į mechaninę energiją būdas. Būdas nuo analogų skiriasi tuo, kad vieno proceso metu šilumos energija konvertuojama į skysčio
135 tėkmės energiją ir skysčio tėkmės energija konvertuojama į dvi arba daugiau teigiamas/neigiamas mechanines energijas, kurios į vieną teigiamą energiją apjungiamos per bendrąjį veleną.

Išradime pateikiamu būdu veikia šilumos energijai konvertuoti įrenginys (PM), kur šilumos energija atskiros energijos konvertavimo sistemos (EKS) energijos keitiklyje (EK) konvertuojama į darbinio skysčio tėkmės energiją ir darbinio skysčio tėkmės energija EKS vienoje arba daugiau hidraulinėse mašinose konvertuojama į atskiras teigiamas/neigiamas mechanines energijas. PM įrenginio dvi arba daugiau teigiamos/neigiamos energijos (gautos atskiruose (priešingose) EKS apjungiamos į vieną bendrą teigiamą mechaninę energiją per bendrąją veleną, kuris perduoda šią energiją išoriniams įrenginiams.

145 **Energijos konvertavimo sistemos (EKS) veikimas** paremtas EK atsiradusiu slėgio skirtumu ir stūmoklio padėtimi, turinčiais įtakos EKS cirkuliuojančio darbinio skysčio srauto kryptčiai, atskirų EK atžvilgiu. Darbinis skystis tekėdamas iš vieno arba daugiau EK į kitą ir atvirkščiai ir (arba) darbinis skystis tekėdamas iš vieno arba daugiau EK į vieną arba daugiau hidraulinės mašinas ir atvirkščiai, esant atitinkamam termodinaminiam procesui, EKS
150 (hidraulinėje sistemoje) sudaro atskiras (dalines) darbinio skysčio tėkmės (srauto) energijas. Šios energijos vienoje arba daugiau hidraulinėje mašinoje sujungiamos į bendrą (vieningą) teigiamą/neigiamą EKS darbinio skysčio tėkmės energiją. PM įrenginyje atskirose (priešingose) EKS atskiruose EK stūmoklių padėtis tokia, kad viename termodinaminiam procese EKS (-os) yra energijos tiekėja (-os), o kitame - energijos vartotoja(-os) t.y. vienos (arba daugiau) EKS (-ų)
155 energijos keitiklyje stūmokliui esant ties stūmoklio fiksavimo tašku, kitoje (kitose) priešingos(-ų) EKS (-ų) energijos keitikliuose yra sudaryta jėgų tarpusavio pasiskirstymo pusiausvira ir juose stūmokliai randasi atitinkamoje padėtyje.

PM įrenginio procesui neturi įtakos dalyvaujančių EKS skaičius, svarbu, kad būtų ne mažesnis kaip du ir išlaikyta (atitinkamu procesu) vienoda tarp atskirų (priešingų) EKS, šilumos
160 energijos konvertavimo įrenginyje (PM), jėgų pasiskirstymo pusiausvira.

Energijos keitiklyje (EK) darbinio skysčio sukaupta ir (arba) gaunama iš energijos paėmimo elemento šilumos energija konvertuojama į darbinio skysčio tėkmės energiją. EK konvertavimo proceso metu darbinis skystis per EK esantį laidininką, perduoda šilumos energiją darbo dujoms. Darbo dujos plėsdamosi suteikia stūmokliui slenkamąjį judesį (teigiamas slėgis),
165 kuris suteikia darbiniam skysčiui tėkmės energiją. Stūmoklis juda tol kol tos pačios EKS kito (priešingo) EK (ir (arba) jų grupėse) stūmoklis pasiekia stūmoklio fiksavimo tašką. Per šį laikotarpį darbo dujos atvėsta, atvėsindamos ir laidininką. Tuo metu tame pačiame EKS kitame (priešingame) EK darbinis skystis stūmokliu spaudžia (neigiamas slėgis) darbo dujas ir stūmoklis juda tol kol stūmoklis pasiekia stūmoklio fiksavimo tašką. Spaudžiamos darbo dujos šyla, kartu
170 perteikdamos energiją ir laidininkui. Darbiniam skysčiui pasiekus laidininko paviršių darbinis skystis perduoda laidininkui savo sukaupą ir (arba) gautą šilumos energiją. Konvertavimo

procesas prasideda iš naujo t.y. darbinis skystis per EK esantį laidininką, perduoda šilumos energiją darbo dujoms. Darbo dujos plėsdamosi suteikia stūmokliui slenkamąjį judesį.

PM įrenginyje atskiruose EK (ir (arba) jų grupėse) turi būti nustatytas stūmoklio
175 fiksavimo taškas (vieta), kuris pilnai užbaigia/pradedą termodinaminį ciklą. Stūmoklio fiksavimo taškas (vieta) parenkamas nuo darbo dujų nustatyto suspaudimo laipsnio (tūrio).

Vienoje EKS konvertavimo procese gali dalyvauti du arba daugiau EK, svarbu, kad parinktas EK skaičius būtų toks, kad atitinkamo termodinaminio proceso metu tarp atskirų (priešingų) EK būtų jėgų pasiskirstymo pusiausvira.

180 **Hidraulinė mašina** skirta EKS (hidraulinė sistema) darbinio skysčio tėkmės energijai konvertuoti į mechaninę energiją ir atvirkščiai, mechaninei energijai konvertuoti į darbinio skysčio tėkmės energiją. Iki išradimo žinomame veikime įtaisas arba ima skysčio tėkmės energiją, arba ją atiduodama tėkmei. Kai darbinis įtaisas ima skysčio tėkmės energiją ir ją paverčia mechanine energija, vadinama hidrauliniu varikliu. Kai darbinio įtaiso varančiosios
185 grandies mechaninė energija verčiama slėgine skysčio tėkmės energija, vadinama hidrauliniu siurbliu (Technikos enciklopedija, II tomas, Vilnius2003, psl.199). Hidraulinės mašinos veikimas EKS (hidraulinėje sistemoje) nuo analogų skiriasi tuo, kad atlieka atskirų EKS veikiančių elementų jungiamosios grandies funkciją ir viename termodinaminiame procese veikia kaip hidraulinis siurblys kitame kaip hidraulinis variklis, t.y. viename termodinaminiame
190 procese iš bendrojo veleno gaunamą mechaninę energiją konvertuoja į skysčio tėkmės energiją, kitame EK sukurtą ir hidrauline sistema perduotą skysčio tėkmės energiją konvertuoja į mechaninę energiją ir atiduoda bendrajam velenui. Taip pat jeigu EKS nėra hidraulinio skirstytuvo ir stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaiso, hidraulinė mašina atlieka darbinio skysčio skirstymo (reversavimo) ir stūmoklio fiksavimo funkcijas.

195 Atskirose EKS (hidraulinėse sistemose) galios elementą sudaro **darbinis skystis**. Nuo analogų skiriasi tuo, kad darbinis skystis vienu metu atlieka keturias funkcijas: 1)nešą į EK sukauptą, gautą šilumos energiją, kuri gaunama iš energijos paėmimo elemento 2) naudojamas kaip jėgos, kuri gaunama iš EK ir hidraulinės mašinos, perdavimo elementas 3) dalyvauja reguliuojant ir (arba) fiksuojant stūmoklio padėtį EK. Darbinio skysčio srautu atskiruose EK
200 reguliuojamas termodinaminių procesų eiliškumas. 4) mažina trintį tarp judančių dalių.

Atskiros EKS (hidraulinės sistemos) valdančiąją dalį gali sudaryti hidraulinis skirstytuvas bei stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisas ir (arba) hidraulinė mašina bei bendrasis velenas. **Hidraulinis skirstytuvas** - iki išradimo žinomas hidraulinis elementas, skysčio tėkmės ir
vykdymo įtaisų (hidraulinių cilindrų, variklių) judėjimo kryptį valdyti (Technikos
205 enciklopedija II tomas, Vilnius2003, p.203). Hidraulinis skirstytuvas bei stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisas skirsto darbinio skysčio kryptį tarp EKS elementų. Taip pat hidraulinis

skirstytuvas darbinio skysčio srautą nukreipia taip, kad įtekėjimo į hidraulinę mašiną ir ištekėjimo iš jos kryptis nepakinta, nors darbinio skysčio srauto kryptis, EK atžvilgiu, keičiasi. Dėl šios priežasties hidraulinės mašinos velenas ir bendrasis velenas visuomet sukasi viena kryptimi. **Stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisas** – iki išradimo žinomas įtaisas, kuris fiksuoja stūmoklio padėtį EK bei valdo hidraulinį skirstytuvą. Priklausomai nuo valdymo būdo jie skirstomi į mechaninius, elektrinius, elektrinio-hidraulinio, hidraulinius ir kitus. (Hidraulika ir hidraulinės mašinos, Vilnius „Mokslas“ 1984, p.211-217). Jie perjungia hidraulinį skirstytuvą, stūmokliui pasiekus stūmoklio fiksavimo tašką. Hidrauliniu skirstytuvu ir (arba) stūmoklio fiksavimo, ir (arba) valdymo įtaisu yra išjungiamas/ijungiamas PM įrenginys.

Bendrasis velenas EKS gautą teigiamą mechaninę energiją išdiferencijuoja (atitinkamuose termodinaminiuose procesuose) tarp išorinio įrenginio ir kitos EKS, kurioje yra susidariusi neigiama mechaninė energija, t.y. dalį teigiamos mechaninės energijos perduoda EKS ir dalį išoriniam įrenginiui. Taip pat bendrasis velenas gali atlikti atskiruose EKS ir atskiruose EK stūmoklio fiksavimo funkcijas.

Sąvoka, kuri minima tekste:

Konvertavimas - tai vienos energijos rūšies vertimas arba perdavimas į kitos rūšies energiją, elementariuoju mechaniniu darbu arba šiluminiu būdu (Fizika 1, Vilnius "Mokslas" 1987, p.163-164). Šiame išradime konvertavimą reikia suprasti, kaip vienos energijos vertimą į kitos rūšies energiją ir atvirkščiai, priklausomai nuo termodinaminio proceso. Žodis "Konvertuoti" arba vykti konversijai – reiškia keisti, versti vieną kitu (Tarptautinių žodžių žodynas, Alma Littera, Vilnius 2001)

Brėžinių figūrų aprašymas

Išradimo įrenginys Šiluminė mašina (PM) ir jos veikimo ciklai nuo I iki IV pavaizduoti 4 figūrose (fig.1, fig.2, fig.3, fig.4).

Įrenginys PM (vienas iš variantų) sudarytas iš:

1 - bendrojo veleno; 2 – išoriniai įrenginiai (pvz. elektros mašinos ar kitokio pobūdžio įrenginio) bei dviejų EKS-1 ir EKS-2 energijos konvertavimo sistemų.

EKS-1 sudaro: 3- energijos paėmimo elementas; 4- energijos paėmimo elementas; 5- hidraulinis skirstytuvas; 6-hidraulinis skirstytuvas; 7-valdymo įtaisas; 8-valdymo įtaiso du signalo priėmimo antgaliai; 9- hidraulinė mašina; 10- kontaktus; 11-kontaktus; 12-EK; 13-EK; 14- ištekėjimo/įtekėjimo anga; 15- ištekėjimo/įtekėjimo anga; 16-laidininkas; 17-laidininkas; 18- stūmoklio fiksavimo strypas; 19-stūmoklio fiksavimo strypas; 20-stūmoklis 21-stūmoklis; 22- darbo dujos; 23-darbo dujos; 24-darbinis skystis; 25-signalų išėjimo antgalis; 26-signalų išėjimo antgalis.

EKS-2 sudaro: 27- energijos paėmimo elementas; 28- energijos paėmimo elementas; 29- hidraulinis skirstytuvas; 30-hidraulinis skirstytuvas; 31-valdymo įtaisas; 32-valdymo įtaiso du signalo priėmimo antgaliai; 33- hidraulinė mašina; 34-kontaktus; 35-kontaktus; 36-EK; 37-EK; 38- ištekėjimo/įtekėjimo anga; 39- ištekėjimo/įtekėjimo anga; 40-laidininko; 41-laidininko; 42- stūmoklio fiksavimo strypo; 43-stūmoklio fiksavimo strypo; 44-stūmoklio; 45-stūmoklio; 46- darbo dujų; 47-darbo dujų; 48-darbinio skysčio; 49-signalų išėjimo antgalio; 50-signalų išėjimo antgalio.

Visus įrenginio PM elementus, esančius EKS-1 ir EKS-2 hidraulinėje sistemoje, sujungiami 51-vamzdeliais. Pastaba: figūrose pažymėta ryškesnės spalvos sujungimo vamzdeliai

51 vaizduoja aktyvią (cirkuliuojantį) darbinio skysčio tėkmę.

Tarp hidraulinio skirstytuvo ir hidraulinio skirstytuvo valdymo įtaiso yra bet kokio tipo mechanizmas -52, kuris sujungtas su A, B, C, D atitinkamais vožtuvais.

Išradimo realizavimo aprašymas

ĮRENGINYS PM – ŠILUMOS ENERGIJAI KONVERTUOTI

Išradimo PM įrenginio elementai vaizduojami keturiose figūrose (Fig.1, Fig.2, Fig3, Fig.4). Pasirinktas PM įrenginio realizavimo variantas susideda iš dviejų (gali būti ir daugiau) atskirų bei uždarų energijos konvertavimo sistemų EKS-1 ir EKS-2, kurios į bendrą PM yra sujungtos per bendrąjį veleną - 1. Iš PM gaunama energija bendruoju velenu perteikiama išoriniams įrenginiams-2 (pvz. elektros mašiną (generatorių) arba kitą panašaus ar kitokio pobūdžio įrenginį). Kiekvienoje iš EKS naudojama po dvi EK 12, 13 (EKS-1) ir 36, 37 (EKS-2) (gali būti naudojama ir daugiau), po du energijos paėmimo elementus 3, 4(EKS-1) ir 27, 28 (EKS-2) (gali būti vienas ar daugiau), po du hidraulinius skirstytuvus 5, 6 (EKS-1) ir 29, 30 (EKS-2) (gali būti vienas ir daugiau), ir viena hidraulinė mašina 9 (EKS-1) ir 33 (EKS-2) (gali būti ir daugiau). EKS-1 ir EKS-2 hidraulinėse sistemose, darbinis skystis 24 ir 48 yra jėgos perdavimo elementas, kuris cirkuliuoja pirmyn ir atgal (susisiekančių indų principu) atitinkamai iš/į EK 10 į/iš EK 11 (EKS-1) ir iš/į EK 34 į/iš EK 35 (EKS-2) per atitinkamus hidraulinius skirstytuvus 5 (EKS-1) ir 29 (EKS-2), atitinkamas hidraulines mašinas 9 (EKS-1) ir 33 (EKS-2), atitinkamus hidraulinius skirstytuvus 6 (EKS-1) ir 30 (EKS-2), atitinkamus energijos paėmimo elementus 3, 4 (EKS-1) ir 27, 28 (EKS-2).

Bendrasis velenas 1 skirtas išdiferencijuoti teigiamą/neigiamą energiją tarp EKS-1 bei EKS-2 ir perduoti teigiamą energiją išoriniam įrenginiui. Jis jungia dvi energijos konvertavimo sistemas EKS-1 bei EKS-2 per jų hidraulines mašinas į vieną bendrą PM įrenginį ir kartu yra sujungtas su išoriniu įrenginiu (pvz. elektros mašina (generatorius)). Velenas yra bet kokios geometrinės formos strypas, kuris sukamąjį judesį perduoda kitiems mechaniniams elementams ir kartu fiziškai išlaiko šiuos elementus reikiamoje padėtyje.

Energijos konvertavimo sistemos EKS-1 ir EKS-2 (žiūrėti fig.1-4) skirtos šilumos energijai konvertuoti į teigiamą ar neigiamą (priklausomai nuo termodinaminio proceso) mechaninę energiją.

Pasirinktame variante EKS-1 susideda iš:

280 -dviejų energijos keitiklių (EK) 12, 13 - skirtų šilumos energijai konvertuoti į darbinio skysčio tėkmės energiją. EK 12 ir 13 sudaro ritinio formos korpusas (elementas), kurio viduje yra cilindras. Cilindro vidaus vienas galas yra uždaras, o kitame gale yra anga 14 ir 15. Anga 14 ir 15 sujungta vamzdeliu 51, kad ištekėtų/įtekėtų darbinis skystis 24 iš/į EK 12 ir 13. EK 12 ir 13 vidaus paviršiuje yra laidininkas 16 ir 17 bei slankiojantis stūmoklis 20 ir 21 ir stūmoklio
285 fiksavimo strypas 18 ir 19 su kontaktas 10 ir 11 bei išėjimo antgalis 25 ir 26. EK 12 ir 13, izoliatoriaus nėra, kadangi pasirinktame realizavimo variante izoliatoriaus funkciją atlieka EK 12 ir 13 korpusas (yra kieta medžiaga). Laidininkas 16 ir 17, kaupia šilumos energijos kiekį bei atlieka šilumos mainus tarp laidininko viduje esančių darbo dujų 22 ir 23 bei darbinio skysčio 24. Jis yra vamzdinė detalė, atvira galais, turinti laidumo šilumai savybių. Laidininkas 16 ir 17
290 standžiai įmontuotas į EK 12 ir 13 galą toje pusėje kur yra stūmoklio fiksavimo strypas 18 ir 19. Laidininko 16 ir 17 viena kraštinė remiasi į EK vidinio uždaro galo pagrindą. Laidininko vidaus paviršius sutampa su EK 12 ir 13 vidaus paviršiumi. Laidininko detalės ilgis ir skersmuo, priklauso nuo detalės medžiagos fizinių savybių. EK 12 ir 13 cilindrinės formos vidus yra suskirstytas į dvi ertmes, kurios atskirtos stūmokliu 20 ir 21. Viena ertmė laidininko 16 ir 17 ir
295 stūmoklio fiksavimo strypo 18 ir 19 pusėje yra užpildyta darbo dujomis 22 ir 23, o kita darbinio skysčiu 24. Stūmoklis 20 ir 21 yra ritinio formos detalė. Stūmoklis, EK geometrinės formos atžvilgiu, juda laisvai, kiek tai leidžia darbo dujos 22 ir 23 bei darbinis skystis 24. Stūmoklio fiksavimo strypas 18 ir 19 - fiksuoja stūmoklio 20 ir 21 padėtį EK 12 ir 13. Fiksavimo strypas įmontuotas EK 12 ir 13 galo centre, priešingoje pusėje, nei EK 12 ir 13 angos 14 ir 15.
300 Pasirinktame variante jis yra ritinio formos pailga detalė, kurios vienas galas sujungtas su antgaliais 25 ir 26 (EK išorėje) per kontaktus 10 ir 11, o kitas galas yra EK 12 ir 13 viduje. Strypo padėtis statmena EK galiniam pagrindui. EK 12 ir 13 viduje, esantis fiksavimo strypo ilgis, priklauso, nuo pasirinkto darbo dujų 22 ir 23 maksimalaus suspaudimo laipsnio (tūrio). Pasirinktame variante stūmoklis 20 ir 21 fiksuojamas jam fiziškai prisilietus prie fiksavimo
305 strypo 18 ir 19. Prisilietimo momentu gautas signalas, iš fiksavimo strypų 18 ir 19 per kontaktus 10 ir 11 bei antgalius 25 ir 26 perduodamas valdymo įtaisui 7 per jo antgalį 8.

-dviejų energijos paėmimo elementų 3 ir 4 skirtų šilumos energiją perduoti darbiniam skysčiui 24. Energijos paėmimo elementas 3 yra tarp hidraulinio skirstytuvo 5 ir EK 12. Energijos paėmimo elementas 4 yra tarp hidraulinio skirstytuvo 6 ir EK 13. Energijos paėmimo

310 elementas 3 ir 4 yra atitinkamai sujungti su hidrauliniu skirstytuvu 5 ir 6 bei EK12 ir EK 13 vamzdeliais 51, kuriuose cirkuliuoja darbinis skystis 24.

-dviejų hidraulinių skirstytuvų 5 ir 6 skirtų darbinio skysčio 24 srauto kryptį reguliuoti. Hidraulinis skirstytuvas 5 yra tarp hidraulinės mašinos 9 ir energijos paėmimo elemento 3 bei EK 12. Jie tarpusavyje sujungti hidrauliniams vamzdeliais 51, kuriuose cirkuliuoja 315 darbinis skystis 24. Hidraulinis skirstytuvas 5 valdomas valdymo įtaisu 7 per bet kokį mechanizmą 52, kuris stumdo vožtuvus (kanalus) A ir B.

Hidraulinis skirstytuvas 6 yra tarp hidraulinės mašinos 9 ir energijos paėmimo elemento 4 bei EK13. Jie tarpusavyje sujungti hidrauliniams vamzdeliais 51, kuriuose cirkuliuoja darbinis skystis 24. Hidraulinis skirstytuvas 6 valdomas valdymo įtaisu 7 per bet kokio mechanizmą 52, 320 kuris stumdo vožtuvus (kanalus) C ir D.

- vieno valdymo įtaiso 7 skirtą gautą signalą paversti judesiu ir šiuo judesiu valdyti hidraulinį skirstytuvą 5 ir 6. Valdymo įtaisas 7 turi bet kokio tipo perdavimo mechanizmą 52, kuris yra sujungiamas su hidraulinio skirstytuvo 5 ir 6 vožtuvais (kanalais) A, B, C, D ir dviem valdymo įtaiso antgaliais 8. Antgaliai 8 priima signalus iš EK12 ir EK13 atitinkamų antgalių 25 325 ir 26. Hidraulinio skirstytuvo valdymo įtaisu 7 gali būti išjungiama/įjungiama PM.

- vienos hidraulinės mašinos 9 skirta darbinio skysčio tėkmės energijai konvertuoti į sukamojo judesio mechaninę energiją ir atvirkščiai. Hidraulinė mašina 9 sujungta su hidrauliniams skirstytuvams 5 ir 6 hidrauliniams vamzdeliais 51, kuriuose cirkuliuoja darbinis skystis 24.

330 Pasirinktame variante EKS-2 susideda iš:

-dviejų energijos keitiklių (EK) 36, 37 - skirtų šilumos energijai konvertuoti į darbinio skysčio tėkmės energiją. EK 36 ir 37 sudaro ritinio formos korpusas (elementas), kurio viduje yra cilindras. Cilindro vidaus vienas galas yra uždaras, o kitame gale yra anga 38 ir 39. Anga 38 ir 39 sujungta vamzdeliu 51, kad ištekėtų/įtekėtų darbinis skystis 48 iš/į EK 36 ir 37. EK 36 ir 37 335 vidaus paviršiuje yra laidininkas 40 ir 41 bei slankiojantis stūmoklis 44 ir 45 ir stūmoklio fiksavimo strypas 42 ir 43 su kontaktas 34 ir 35 bei išėjimo antgalis 49 ir 50. EK 36 ir 37, izoliatoriaus nėra, kadangi pasirinktame realizavimo variante izoliatoriaus funkciją atlieka EK 36 ir 37 korpusas (yra kieta medžiaga). Laidininkas 40 ir 41, kaupia šilumos energijos kiekį bei atlieka šilumos mainus tarp laidininko viduje esančių darbo dujų 46 ir 47 bei darbinio skysčio 48. Jis yra vamzdinė detalė, atvirais galais, turinti laidumo šilumai savybių. Laidininkas 40 ir 41 340 standžiai įmontuotas į EK 36 ir 37 galą toje pusėje kur yra stūmoklio fiksavimo strypas 42 ir 43. Laidininko 36 ir 37 viena kraštinė remiasi į EK vidinio uždaro galo pagrindą. Laidininko vidaus paviršius sutampa su EK 36 ir 37 vidaus paviršiumi. Laidininko detalės ilgis ir skersmuo, priklauso nuo detalės medžiagos fizinių savybių. EK 36 ir 37 cilindrinės formos vidus yra

345 suskirstytas į dvi ertmes, kurios atskirtos stūmokliu 44 ir 45. Viena ertmė laidininko 40 ir 41 ir stūmoklio fiksavimo strypo 42 ir 43 pusėje yra užpildyta darbo dujomis 46 ir 47, o kita darbinio skysčiu 48. Stūmoklis 44 ir 45 yra ritinio formos detalė. Stūmoklis, EK geometrinės formos atžvilgiu, juda laisvai, kiek tai leidžia darbo dujos 46 ir 47 bei darbinis skystis 48. Stūmoklio fiksavimo strypas 42 ir 43 - fiksuoja stūmoklio 44 ir 45 padėtį EK 36 ir 37. Fiksavimo strypas įmontuotas EK 36 ir 37 galo centre, priešingoje pusėje, nei EK 36 ir 37 angos 38 ir 39. Pasirinktame variante jis yra ritinio formos pailga detalė, kurios vienas galas sujungtas su antgaliais 49 ir 50 (EK išorėje) per kontaktus 34 ir 35, o kitas galas yra EK 36 ir 37 viduje. Strypo padėtis statmena EK galiniam pagrindui. EK 36 ir 37 viduje, esantis fiksavimo strypo ilgis, priklauso, nuo pasirinkto darbo dujų 46 ir 47 maksimalaus suspaudimo laipsnio (tūrio).
355 Pasirinktame variante stūmoklis 44 ir 45 fiksuojamas jam fiziškai prisilietus prie fiksavimo strypo 42 ir 43. Prisilietimo momentu gautas signalas, iš fiksavimo strypų 42 ir 43 per kontaktus 34 ir 35 bei antgalius 49 ir 50 perduodamas valdymo įtaisui 31 per jo antgalį 32.

-dviejų energijos paėmimo elementų 27 ir 28 skirtų šilumos energiją perduoti darbiniam skysčiui 48. Energijos paėmimo elementas 27 yra tarp hidraulinio skirstytuvo 29 ir EK 36. Energijos paėmimo elementas 28 yra tarp hidraulinio skirstytuvo 30 ir EK 37. Energijos paėmimo elementas 27 ir 28 yra atitinkamai sujungti su hidrauliniu skirstytuvu 29 ir 30 bei EK 36 ir EK 37 vamzdeliais 51, kuriuose cirkuliuoja darbinis skystis 48.

-dviejų hidraulinių skirstytuvų 29 ir 30 skirtų darbinio skysčio 48 srauto kryptiai reguliuoti. Hidraulinis skirstytuvas 29 yra tarp hidraulinės mašinos 33 ir energijos paėmimo elemento 27 bei EK 36. Jie tarpusavyje sujungti hidrauliniams vamzdeliais 51, kuriuose cirkuliuoja darbinis skystis 48. Hidraulinis skirstytuvas 30 valdomas valdymo įtaisu 31 per bet kokį mechanizmą 52, kuris stumdo vožtuvus (kanalus) A ir B.

Hidraulinis skirstytuvas 30 yra tarp hidraulinės mašinos 33 ir energijos paėmimo elemento 28 bei EK 37. Jie tarpusavyje sujungti hidrauliniams vamzdeliais 51, kuriuose cirkuliuoja darbinis skystis 48. Hidraulinis skirstytuvas 30 valdomas valdymo įtaisu 31 per bet kokio mechanizmą 52, kuris stumdo vožtuvus (kanalus) C ir D.

- vieno valdymo įtaiso 31 skirto gautą signalą paversti judesiu ir šiuo judesiu valdyti hidraulinį skirstytuvą 29 ir 30. Valdymo įtaisas 31 turi bet kokio tipo perdavimo mechanizmą 52, kuris yra sujungiamas su hidraulinio skirstytuvo 29 ir 30 vožtuvais (kanalais) A, B, C, D ir dviem valdymo įtaiso antgaliais 32. Antgaliai 32 priima signalus iš EK 36 ir EK 37 atitinkamų antgalių 49 ir 50. Hidraulinio skirstytuvo valdymo įtaisu 31 gali būti išjungiama/įjungiama PM.

- vienos hidraulinės mašinos 33 skirta darbinio skysčio tėkmės energijai konvertuoti į sukamojo judesio mechaninę energiją ir atvirkščiai. Hidraulinė mašina 33 sujungta su

hidrauliniiais skirstytuvais 29 ir 30 hidrauliniiais vamzdeliais 51, kuriuose cirkuliuoja darbinis
380 skystis 48.

BŪDAS - ŠILUMOS ENERGIJAI KONVERTUOTI

Pasirinktame įrenginio realizavime šilumos energijos konvertavimo į mechaninę energiją būdas suskirstytas ciklais (žiūrėti fig.1, fig.2, fig.3, fig.4).

385 Įrenginio veikimo paruošiamasis etapas:

Kiekviena iš EKS (hidraulinė sistema) yra užpildyta darbinio skysčiu:

EKS-1 darbinio skysčiu 24. EKS-2 darbinio skysčiu 48.

Kiekvienas iš EK yra užpildomas darbo dujomis ir darbinio skysčiu:

EKS-1 EK 12 yra užpildytas darbo dujomis 22 ir darbinio skysčiu 24. Jie atskirti
390 stūmokliu 20. Darbo dujos 22 yra suspaustos (darbo dujų parametrai V_1 ; P_1 ; T_1 pagal dujų būsenos formulę $PV=RT$; P -slėgis; V -tūris; T -temperatūra; R -konstantas). Stūmoklis 20 yra prisilietęs prie stūmoklio fiksavimo strypo 18. Stūmoklio fiksavimo strypas 18 yra užfiksavęs ir pasiruošęs perduoti signalą per kontaktą 10 ir antgalį 25 valdymo įtaisui 7 per jo antgalį 8. Hidraulinio skirstytuvo 5 padėtis: A vožtuvas uždarytas, B vožtuvas uždarytas.

395 EKS-1 EK 13 yra užpildytas darbinio skysčiu 24 ir darbo dujomis 23, kurie yra atskirti stūmokliu 21. Darbo dujos 23 išplėtos (darbo dujų parametrai V_3 ; P_3 ; T_2). Hidraulinio skirstytuvo 6 padėtis: C vožtuvas uždarytas, D vožtuvas uždarytas.

EKS-2 EK 36 yra užpildytas darbinio skysčiu 48 ir darbo dujomis 46, kurie yra atskirti stūmokliu 44. Darbo dujos 46 dalinai išplėtos (darbo dujų parametrai V_2 ; P_2 ; T_1). Hidraulinio
400 skirstytuvo 29 padėtis: A vožtuvas atidarytas, B vožtuvas atidarytas.

EKS-2 EK 37 yra užpildytas darbinio skysčiu 48 ir darbo dujomis 47, kurie yra atskirti stūmokliu 45. Darbo dujos 47 dalinai suspaustos (darbo dujų parametrai V_4 ; P_4 ; T_2). Hidraulinio skirstytuvo 30 padėtis: C vožtuvas atidarytas, D vožtuvas atidarytas.

Pastaba: visuose EK esančios darbo dujos 22, 23, 46, 47 turi vienodą molių skaičių tūryje.

405 Atskirose (priešingose) EKS-1 ir EKS-2 energijos konvertavimo sistemose atskiruose energijos keitikliuose stūmoklių padėtis tokia, kad vienos EKS-1 energijos konvertavimo sistemos energijos keitiklyje EK 12 stūmokliui 20 esant ties stūmoklio fiksavimo tašku, kitoje priešingoje EKS-2 energijos konvertavimo sistemos energijos keitikliuose EK 36 ir EK 37 yra sudaryta jėgų tarpusavio pasiskirstymo pusiausvira ir juose stūmokliai 44 ir 45 randasi atitinkamoje padėtyje
410 (vaizduojama figūroje fig.1).

Pasirenkame, kad įrenginys PM pradeda veikti nuo I ciklo (gali pradėti veikti ir nuo kito ciklo).

I ciklas (fig.1):

Ijungus PM arba prasidėjus PM I ciklui, signalas iš stūmoklio fiksavimo strypo 18 per
415 kontaktą 10 ir antgalį 25 perduodamas valdymo įtaisui 7 per jo antgalį 8. Valdymo įtaisas 7 iš
antgalio 8 gavęs signalą užfiksuoja ir bet kokio tipo mechanizmu 52 perstumia hidraulinio
skirstytuvo 5 ir 6 vožtuvus (A ir C vožtuvus uždaro, o B ir D vožtuvus atidaro) taip, kad
darbinio skysčio 24 srautas iš EK 12 tekėtų į EK 13 per hidraulinę mašiną 9 ir energijos
paėmimo elementą 4. Darbinio skysčio kryptis iš EK 12 į EK 13 yra, todėl, kad EK 12 esančių
420 darbo dujų 22 slėgis P_1 yra didesnis nei EK 13 esančių darbo dujų 23 slėgis P_3 . Dėl esančio
slėgio skirtumo, stūmoklis 20 spaudžia EK 12 esantį darbinį skystį 24. Tuo pačiu plečiasi darbo
dujos 22, suteikdamos darbiniam skysčiui tėkmės energiją. Darbinis skystis 24 ištekėjęs iš EK 12
pro angą 14 ir vamzdeliais 51 pratekėdamas pro hidraulinio skirstytuvo 5 vožtuvą B patenka į
hidraulinę mašiną 9. Hidraulinėje mašinoje 9 skysčio tėkmės energija konvertuojama į sukamojo
425 judesio mechaninę energiją, kuri per bendrąjį veleną 1 perduodama išoriniam įrenginiui 2 ir
EKS-2 hidraulinei mašinai 33. Iš hidraulinės mašinos 9 darbinis skystis 24 toliau teka pro
hidraulinio skirstytuvo 6 vožtuvą D ir patenka į energijos paėmimo elementą 4. Energijos
paėmimo elemente 4 darbinis skystis 24 gauna šilumos energijos kiekį iš išorinio energijos
šaltinio. Gautą energijos kiekį darbinis skystis 24 tekėdamas per angą 15 atneša į EK 13 vidų.
430 Darbinis skystis 24 patekęs į EK 13 vidų stumia stūmoklį 21 spausdamas darbo dujas 23.

Kaip jau buvo minėta PM bendrasis velenas 1 gautą iš hidraulinės mašinos 9 teigiamą
sukamojo judesio mechaninę energiją išdiferencijuoja, dalį energijos perduodamas EKS-2
hidraulinei mašinai 33, dalį perduodamas išoriniam įrenginiui 2 (pvz. elektros mašinai ar kito
pobūdžio įrenginiui). EKS-2 hidraulinė mašina 33 gautą sukamojo judesio mechaninės energijos
435 kiekio dalį konvertuoja į darbinio skysčio tėkmės energijos kiekį ir ją perduoda darbiniam
skysčiui 48. Esant EKS-2 hidraulinio skirstytuvo 29 ir 30 vožtuvams A ir C uždarytiems, o B ir
D atidarytiems, hidraulinės mašinos 33 sukurtas darbinio skysčio 48 srautas, teka iš EK 36 į EK
37. EK 36 esantis stūmoklis 44 stumia darbinį skystį 48, plėsdamas darbo dujas 46. Darbo dujos
46 plėsdamosi mažina laidininko 40 temperatūrą. Darbinis skystis 48 tekėdamas iš EK 36 į EK
440 37 per angą 38, vamzdeliais 51 per hidraulinio skirstytuvo 29 vožtuvą B, hidraulinę mašiną 33,
hidraulinio skirstytuvo 30 vožtuvą D patenka į energijos paėmimo elementą 28. Energijos
paėmimo elemente 28 darbinis skystis 48 gauna šilumos energijos kiekį iš išorinio energijos
šaltinio. Iš energijos paėmimo elemento 28 darbinis skystis 48 vamzdeliais 51, per angą 39
patenka į EK 37 vidų. Darbinis skystis 48 patekęs į EK 37 vidų stumia stūmoklį 45 spausdamas
445 darbo dujas 47. Spaudžiamos darbo dujos 47 išsyla ir dalį šilumos energijos kiekio perduoda
laidininkui 41.

PM įrenginyje konvertavimo procesas vyksta tol, kol EK 37 esantis stūmoklis 45 pasiekia
stūmoklio fiksavimo strypą 43. Stūmokliui 45 pasiekus stūmoklio fiksavimo strypą 43,

gaunamas signalas, kuris per kontaktą 35 ir išėjimo antgalį 50 perduodamas valdymo įtaisui 31 per jo antgalį 32. Gavęs signalą, valdymo įtaisas 31, bet kokio tipo mechanizmu 52 perstumdamas hidraulinius skirstytuvus 29 ir 30, vožtuvus A ir C atidaro, o B ir D uždaro. Ko pasėkoje darbinis skystis 48 pradeda tekėti iš EK 37 į EK 36. Nuo šio momento PM veikimas pereina į II ciklą.

II ciklas (fig.2):

PM II cikle, signalas iš stūmoklio fiksavimo strypo 43 per kontaktą 35 ir antgalį 50 perduodamas valdymo įtaisui 31 per jo antgalį 32. Valdymo įtaisas 31 iš antgalio 32 gavęs signalą užfiksuoja ir bet kokio tipo mechanizmu 52 perstumia hidraulinio skirstytuvo 29 ir 30 vožtuvus (A ir C- vožtuvus atidaro, o B ir D vožtuvus uždaro) taip, kad darbinio skysčio 48 srautas iš EK 37 tekėtų į EK 36 per hidraulinę mašiną 33 ir energijos paėmimo elementą 27. Darbinio skysčio kryptis iš EK 37 į EK 36 yra, todėl, kad EK 37 esančių darbo dujų 47 slėgis P_1 yra didesnis nei EK 36 esančių darbo dujų 46 slėgis P_3 . Dėl esančio slėgio skirtumo, stūmoklis 45 spaudžia EK 37 esantį darbinį skystį 48. Tuo pačiu plečiasi darbo dujos 47, suteikdamos darbiniam skysčiui tėkmės energiją. Darbo dujos 47 plečiasi dėl šilumos energijos kiekio gauto iš darbinio skysčio 48 per laidininką 41. Darbo dujos 47 gautą šilumos energijos kiekį konvertuoja į naudingą elementarių mechaninį darbą, kuris per stūmoklį 45 perduodamas darbiniam skysčiui 48. Darbinis skystis 48 ištekėjęs iš EK 37, toliau teka per angą 39 ir vamzdeliais 51 pratekėdamas pro hidraulinio skirstytuvo 30 vožtuvą C patenka į hidraulinę mašiną 33. Hidraulinėje mašinoje 33 skysčio tėkmės energija konvertuojama į sukamojo judesio mechaninę energiją, kuri per bendrąjį veleną 1 perduodama išoriniam įrenginiui 2 ir EKS-1 hidraulinei mašinai 9. Iš hidraulinės mašinos 33 darbinis skystis 48 toliau teka pro hidraulinio skirstytuvo 29 vožtuvą A ir patenka į energijos paėmimo elementą 27. Energijos paėmimo elemente 27 darbinis skystis 48 gauna šilumos energijos kiekį iš išorinio energijos šaltinio. Gautą energiją darbinis skystis 48 tekėdamas per angą 38 atneša į EK 36 vidų. Darbinis skystis 48 patekęs į EK 36 vidų stumia stūmoklį 44 spausdamas darbo dujas 46.

Kaip jau buvo minėta PM bendrasis velenas 1 gautą iš hidraulinės mašinos 33 teigiamą sukamojo judesio mechaninę energiją išdiferencijuoja, dalį energijos perduodamas EKS-1 hidraulinei mašinai 9, dalį perduodamas išoriniam įrenginiui 2 (pvz. elektros mašinai ar kito pobūdžio įrenginiui) atliekančiam naudingą darbą. EKS-1 hidraulinė mašina 9 gautą sukamojo judesio mechaninės energijos kiekio dalį konvertuoja į darbinio skysčio tėkmės energijos kiekį ir ją perduoda darbiniam skysčiui 24. Esant EKS-1 hidraulinio skirstytuvo 5 ir 6 vožtuvams A ir C uždarytiems, o B ir D atidarytiems, hidraulinės mašinos 9 sukurtas darbinio skysčio 24 srautas teka iš EK 12 į EK 13. EK 12 esančios darbo dujos 22 plėsdamosi stumia stūmoklį 20 ir darbinį skystį 24. Darbo dujos 22 plėsdamosi mažina laidininko 16 temperatūrą. Darbinis skystis 24

tekėdamas iš EK 13 į EK 13 per angą 14, vamzdeliais 51 per hidraulinio skirstytuvo 5 vožtuvą B, 485 hidraulinę mašiną 9, hidraulinio skirstytuvo 6 vožtuvą D patenka į energijos paėmimo elementą 4. Energijos paėmimo elemente 4 darbinis skystis 24 gauna šilumos energijos kiekį iš išorinio energijos šaltinio. Iš energijos paėmimo elemento 4 darbinis skystis 24 vamzdeliais 51, per angą 15 patenka į EK 13 vidų. Darbinis skystis 24 patekęs į EK 13 vidų stumia stūmoklį 21 spausdamas darbo dujas 23. Spaudžiamos darbo dujos 23 išsyla ir dalį šilumos energijos kiekio 490 perduoda laidininkui 17.

PM įrenginyje konvertavimo procesas vyksta tol, kol EK 13 esantis stūmoklis 21 pasiekia stūmoklio fiksavimo strypą 19. Stūmokliui 21 pasiekus stūmoklio fiksavimo strypą 19, gaunamas signalas, kuris per kontaktą 11 ir išėjimo antgalį 26 perduodamas valdymo įtaisui 7 per jo antgalį 8. Gavęs signalą, valdymo įtaisas 7, bet kokio tipo mechanizmu 52, perstumdamas 495 hidraulinius skirstytuvus 5 ir 6, vožtuvus A ir C atidaro, o B ir D uždaro. Ko pasėkoje darbinis skystis 24 pradeda tekėti iš EK 13 į EK 12. Nuo šio momento PM veikimas pereina į III ciklą.

III ciklas (fig.3):

PM III cikle, signalas iš stūmoklio fiksavimo įtaiso 19 per kontaktą 11 ir antgalį 26 perduodamas valdymo įtaisui 7 per jo antgalį 8. Valdymo įtaisas 7 iš antgalio 8 gavęs signalą 500 užfiksuoja ir bet kokio tipo mechanizmu 52 perstumia hidraulinio skirstytuvo 5 ir 6 vožtuvus (A ir C vožtuvus atidaro, o B ir D vožtuvus uždaro) taip, kad darbinio skysčio 24 srautas iš EK 13 tekėtų į EK 12 per hidraulinę mašiną 9 ir energijos paėmimo elementą 3. Darbinio skysčio kryptis iš EK 13 į EK 12 yra, todėl, kad EK 13 esančių darbo dujų 23 slėgis P_1 yra didesnis nei EK 12 esančių darbo dujų 22 slėgis P_3 . Dėl esančio slėgio skirtumo, stūmoklis 17 spaudžia EK 505 13 esantį darbinį skystį 24. Tuo pačiu plečiasi darbo dujos 23 suteikdamos darbiniam skysčiui tėkmės energiją. Darbo dujos 23 plečiasi dėl šilumos energijos kiekio gauto iš darbinio skysčio 24 per laidininką 17. Darbo dujos 23 gautą šilumos energijos kiekį konvertuoja į naudingą elementarųjį mechaninį darbą, kuris per stūmoklį 17 perduodamas darbiniam skysčiui 24. Darbinis skystis 24 ištekėjęs iš EK 13, toliau teka per angą 15 ir vamzdeliais 51 pratekėdamas 510 pro hidraulinio skirstytuvo 6 vožtuvą C patenka į hidraulinę mašiną 9. Hidraulinėje mašinoje 9 skysčio tėkmės energija konvertuojama į sukamojo judesio mechaninę energiją, kuri per bendrąjį veleną 1 perduodama išoriniam įrenginiui 2 ir EKS-2 hidraulinei mašinai 33. Iš hidraulinės mašinos 9 darbinis skystis 24 toliau teka pro hidraulinio skirstytuvo 5 vožtuvą A ir patenka į energijos paėmimo elementą 3. Energijos paėmimo elemente 3 darbinis skystis 24 gauna šilumos 515 energijos kiekį iš išorinio energijos šaltinio. Gautą energijos kiekį darbinis skystis 24 tekėdamas per angą 14 atneša į EK 12 vidų. Darbinis skystis 24 patekęs į EK 12 vidų stumia stūmoklį 20 spausdamas darbo dujas 22.

Kaip jau buvo minėta PM bendrasis velenas 1 gautą iš hidraulinės mašinos 9 teigiamą sukamojo judesio mechaninę energiją išdiferencijuoja, dalį energijos perduodamas EKS-2 hidraulinei mašinai 33, dalį perduodamas išoriniam įrenginiui 2 (pvz. elektros mašinai ar kito pobūdžio įrenginiui) atliekančiam naudingą darbą. EKS-2 hidraulinė mašina 33 gautą sukamojo judesio mechaninės energijos kiekio dalį konvertuoja į darbinio skysčio tėkmės energijos kiekį ir ją perduoda darbiniam skysčiui 48. Esant EKS-2 hidraulinio skirstytuvo 29 ir 30 vožtuvams A ir C uždarytiems, o B ir D atidarytiems, hidraulinės mašinos 33 sukurtas darbinio skysčio 48 srautas teka iš EK 37 į EK 36. EK 37 esančios darbo dujos 47 plėsdamos stumia stūmoklį 45 ir darbinį skystį 48. Darbo dujos 47 plėsdamosi mažina laidininko 41 temperatūrą. Darbinis skystis 48 tekėdamas iš EK 37 į EK 36 per angą 39, vamzdeliais 51 per hidraulinio skirstytuvo 30 vožtuvą C, hidraulinę mašiną 33, hidraulinio skirstytuvo 29 vožtuvą A patenka į energijos paėmimo elementą 27. Energijos paėmimo elemente 27 darbinis skystis 48 gauna šilumos energijos kiekį iš išorinio energijos šaltinio. Iš energijos paėmimo elemento 27 darbinis skystis 48 vamzdeliais 51, per angą 38 patenka į EK 36 vidų. Darbinis skystis 48 patekęs į EK 36 vidų stumia stūmoklį 44 spausdamas darbo dujas 46. Spaudžiamos darbo dujos 46 išyla ir dalį šilumos energijos kiekio perduoda laidininkui 40.

PM įrenginyje konvertavimo procesas vyksta tol, kol EK 36 esantis stūmoklis 44 pasiekia stūmoklio fiksavimo strypą 42. Stūmokliui 44 pasiekus stūmoklio fiksavimo strypą 42, gaunamas signalas, kuris per kontaktą 34 ir išėjimo antgalį 49 perduodamas valdymo įtaisui 31 per jo antgalį 32. Gavęs signalą, valdymo įtaisas 31, bet kokio tipo mechanizmu 52, perstumdamas hidraulinius skirstytuvus 29 ir 30, vožtuvus A ir C uždaro, o B ir D atidaro. Ko pasėkoje darbinis skystis 48 pradeda tekėti iš EK 36 į EK 37. Nuo šio momento PM veikimas pereina į IV ciklą.

IV ciklas (fig.4):

PM IV cikle, signalas iš stūmoklio fiksavimo strypo 42 per kontaktą 34 ir antgalį 49 perduodamas valdymo įtaisui 31 per jo antgalį 32. Valdymo įtaisas 31 iš antgalio 32 gavęs signalą užfiksuoja ir bet kokio tipo mechanizmu 52 perstumia hidraulinio skirstytuvo 29 ir 30 vožtuvus (A ir C vožtuvus uždaro, o B ir D vožtuvus atidaro) taip, kad darbinio skysčio 48 srautas iš EK 36 tekėtų į EK 37 per hidraulinę mašiną 33 ir energijos paėmimo elementą 28. Darbinio skysčio kryptis iš EK 36 į EK 37 yra, todėl, kad EK 36 esančių darbo dujų 46 slėgis P_1 yra didesnis nei EK 37 esančių darbo dujų 47 slėgis P_2 . Dėl esančio slėgio skirtumo, stūmoklis 44 spaudžia EK 36 esantį darbinį skystį 48. Tuo pačiu plečiasi darbo dujos 46, suteikdamos darbiniam skysčiui tėkmės energiją. Darbo dujos 46 plečiasi dėl šilumos energijos kiekio gauto iš darbinio skysčio 48 per laidininką 40. Darbo dujos 46 gautą šilumos energijos kiekį konvertuoja į naudingą elementarųjį mechaninį darbą, kuris per stūmoklį 44 perduodamas

darbiniam skysčiui 48. Darbinis skystis 48 ištekęs iš EK 36, toliau teka per angą 38 ir vamzdeliais 51 pratekėdamas pro hidraulinio skirstytuvo 29 vožtuvą B patenka į hidraulinę
555 mašiną 33. Hidraulinėje mašinoje 33 skysčio tėkmės energija konvertuojama į sukamojo judesio mechaninę energiją, kuri per bendrąjį veleną 1 perduodama išoriniam įrenginiui 2 ir EKS-1 hidraulinei mašinai 9. Iš hidraulinės mašinos 33 darbinis skystis 48 toliau teka pro hidraulinio skirstytuvo 30 vožtuvą D ir patenka į energijos paėmimo elementą 28. Energijos paėmimo elemente 28 darbinis skystis 48 gauna šilumos energijos kiekį iš išorinio energijos šaltinio. Gautą
560 energijos kiekį darbinis skystis 48 per angą 39 tekėdamas atneša į EK 37 vidų. Darbinis skystis 48 patekęs į EK 37 vidų stumia stūmoklį 45 spausdamas darbo dujas 47.

Kaip jau buvo minėta PM bendrasis velenas 1 gautą iš hidraulinės mašinos 33 teigiamą sukamojo judesio mechaninę energiją išdiferencijuoja, dalį energijos perduodamas EKS-1 hidraulinei mašinai 9, dalį perduodamas išoriniam įrenginiui 2 (pvz. elektros mašinai ar kito
565 pobūdžio įrenginiui) atliekančiam naudingą darbą. EKS-1 hidraulinė mašina 9 gautą sukamojo judesio mechaninės energijos kiekio dalį konvertuoja į darbinio skysčio tėkmės energijos kiekį ir ją perduoda darbiniam skysčiui 24. Esant EKS-1 hidraulinio skirstytuvo 5 ir 6 vožtuvams A ir C atidarytiems, o B ir D uždarytiems, hidraulinės mašinos 9 sukurtas darbinio skysčio 24 srautas teka iš EK 13 į EK 12. EK 13 esančios darbo dujos 23 plėsdamosi stumia stūmoklį 21 ir darbinį
570 skystį 24. Darbo dujos 23 plėsdamosi mažina laidininko 17 temperatūrą. Darbinis skystis 24 tekėdamas iš EK 13 į EK 12 per angą 15, vamzdeliais 51 per hidraulinio skirstytuvo 6 vožtuvą C, hidraulinę mašiną 9, hidraulinio skirstytuvo 5 vožtuvą A patenka į energijos paėmimo elementą 3. Energijos paėmimo elemente 3 darbinis skystis 24 gauna šilumos energijos kiekį iš išorinio energijos šaltinio. Iš energijos paėmimo elemento 3 darbinis skystis 24 vamzdeliais 51, per angą
575 14 patenka į EK 12 vidų. Darbinis skystis 24 patekęs į EK 12 vidų stumia stūmoklį 20 spausdamas darbo dujas 22. Spaudžiamos darbo dujos 22 išsyla ir dalį šilumos energijos kiekio perduoda laidininkui 16.

PM įrenginyje konvertavimo procesas vyksta tol, kol EK 12 esantis stūmoklis 20 pasiekia stūmoklio fiksavimo strypą 18. Stūmokliui 20 pasiekus stūmoklio fiksavimo strypą 18,
580 gaunamas signalas, kuris per kontaktą 10 ir išėjimo antgalį 25 perduodamas valdymo įtaisui 7 per jo antgalį 8. Gavęs signalą, valdymo įtaisas 7, bet kokio tipo mechanizmu 52, perstumdamas hidraulinius skirstytuvus 5 ir 6, vožtuvus A ir C uždaro, o B ir D atidaro. Ko pasekoje darbinis skystis 24 pradeda tekėti iš EK 12 į EK 13. Nuo šio momento PM veikimas pereina į I ciklą.

Išradimo apibrėžtis

1. Įrenginys, šilumos energijai konvertuoti, susidedantis iš energijos keitiklio, energijos paėmimo elemento (šiluminės mašinos) bei hidraulinio skirstytuvo, stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaiso, hidraulinės mašinos, hidraulinių linijų (hidraulinės pavaros) b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įrenginys sudarytas iš dviejų arba daugiau sąlyginai atskirų, energijos konvertavimo sistemų, kurias per hidraulines mašinas jungia bendrasis velenas, kur kiekviena iš energijos konvertavimo sistemų susideda iš:

-dviejų arba daugiau energijos keitiklių, iš kurių kiekvienas hidraulinėmis linijomis sujungtas iš vienos pusės su atskiru energijos paėmimo elementu, iš kitos pusės su vienu hidrauliniu skirstytuvu; kur kiekvienas energijos keitiklis sudarytas iš bet kokios geometrinės formos korpuso turintis mechaninio laikymo ir izoliavimo savybių; jo viduje esančio, viename gale uždaro, o kitame gale turinčio ištekėjimo/įtekėjimo angas, cilindro; cilindro vidaus paviršiuje, priešingoje pusėje nei ištekėjimo/įtekėjimo anga, tarp izoliatoriaus ir cilindro vidaus uždaro galinio pagrindo, įmontuoto vamzdiškos formos, atvirais galais, šilumos laidumo savybių turinčio tam tikro (priklausomai nuo pasirinktos medžiagos) ilgio laidininko, kaupiančio šilumos energijos kiekį bei atliekančio šilumos mainus tarp laidininko viduje esančių darbo dujų ir darbinio skysčio; cilindro vidaus paviršiuje tarp laidininko ir cilindro vidaus galinio pagrindo, turinčio ištekėjimo/įtekėjimo angą, įmontuoto vamzdiškos formos, atvirais galais, neturinčio šilumos laidumo savybių bet kokio ilgio izoliatoriaus, apsaugančio darbo dujas ir darbinį skystį nuo tarpusavio šilumos mainų; bei jų viduje slankiojančio stūmoklio, kuris cilindro vidų padalina į dvi ertmes, kurių viena cilindro uždaroje pusėje užpildyta darbo dujomis, o kita, cilindro ištekėjimo/įtekėjimo angos pusėje, darbinio skystiu;

-dviejų arba daugiau hidraulinių skirstytuvų, iš kurių kiekvienas hidraulinėmis linijomis yra sujungtas iš vienos pusės su energijos paėmimo elementu ir energijos keitikliu, iš kitos pusės su viena arba daugiau hidraulinėmis mašinomis;

- stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaiso, turinčio kiekviename iš energijos keitiklių po vieną stūmoklio fiksavimo įtaisą ir kuris bet kokio tipo mechanizmu sujungtas su dviem arba daugiau hidrauliniais skirstytuvais;

-dviejų arba daugiau energijos paėmimo elementų, iš kurių kiekvienas hidraulinėmis linijomis yra sujungtas iš vienos pusės su hidrauliniu skirstytuvu, iš kitos pusės su energijos keitikliu;

- vienos arba daugiau hidraulinės mašinos, hidraulinėmis linijomis iš vienos pusės sujungtos su vienu arba daugiau hidrauliniu skirstytuvu, o iš kitos pusės su kitu arba kitais hidrauliniais skirstytuvais;

2. Įrenginys pagal 1 punktą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad įrenginio kiekviena iš energijos konvertavimo sistemų susideda iš:

- dviejų arba daugiau energijos keitiklių, iš kurių kiekvienas hidraulinėmis linijomis sujungtas iš vienos pusės su atskiru energijos paėmimo elementu ir (arba) viena arba daugiau hidraulinėmis mašinomis;

- dviejų arba daugiau energijos paėmimo elementų, iš kurių kiekvienas hidraulinėmis linijomis yra sujungtas iš vienos pusės su viena arba daugiau hidraulinėmis mašinomis, iš kitos pusės su atitinkamu energijos keitikliu;

- vienos arba daugiau hidraulinės mašinos, hidraulinėmis linijomis sujungtos su vienu arba daugiau energijos paėmimo elementais ir (arba) vienu arba daugiau energijos keitikliais;

3. Įrenginys pagal 1 arba 2 punktą **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad kiekvienos iš energijos konvertavimo sistemų energijos keitiklio cilindro viduje nėra izoliatoriaus, tuomet jo funkciją atlieka energijos keitiklio korpusas.

4. Įrenginys pagal 1-3 punktus **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad kiekvienos iš energijos konvertavimo sistemų stūmoklio fiksavimo ir valdymo įtaisas, turi vienoje arba daugiau hidraulinėse mašinose po vieną arba daugiau stūmoklio fiksavimo įtaisą.

5. Įrenginys pagal 1-4 punktus **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad įrenginio bendrasis velenas, iš vieno galo sujungtas su viena arba daugiau energijos konvertavimo sistemų atitinkamų hidraulinių mašinų velenais ir (arba) kitokio pobūdžio įtaisais, o iš kito galo su kita arba kitais energijos konvertavimo sistemų atitinkamų hidraulinių mašinų velenais ir (arba) kitokio pobūdžio įtaisais, o ant bendrojo veleno sumontuotas išorinis įrenginys.

6. Būdas šilumos energijai konvertuoti į mechaninę energiją **b e s i s k i r i a n t i s** tuo, kad šilumos energijos konvertavimo įrenginyje vieno proceso metu, kiekvienoje iš energijos konvertavimo sistemų, viename iš energijos keitiklių darbinio skysčio sukaupta ir (arba) gaunama iš energijos paėmimo elemento šilumos energija per energijos keitiklyje esantį laidininką, perduodama darbo dujoms, kurios plėsdamosi (termodinaminis procesas) suteikia stūmokliui slenkamąjį judesį, kuriuo stumiamas darbinis skystis įgauna darbinio skysčio tėkmės energiją, kurią darbinis skystis tekėdamas per hidraulinį skirstytuvą perteikia hidraulinei mašinai, konvertuojančiai skysčio tėkmės energiją į mechaninę energiją, ir tekėdamas toliau pro hidraulinį skirstytuvą, energijos paėmimo elementą, gavęs šilumos energijos kiekį, patenka į kitą tos pačios energijos konvertavimo sistemos energijos keitiklį ir spaudžia (termodinaminis procesas) darbo dujas tol kol stūmoklis pasiekia stūmoklio fiksavimo tašką, kur pasiekus tašką hidraulinis skirstytuvas pakeičia darbinio skysčio srauto kryptį ir energijos keitiklyje darbinio skysčio sukaupta ir (arba) gaunama iš energijos paėmimo elemento šilumos energija per energijos

keitiklyje esantį laidininką, perduodama darbo dujoms, kurios plėsdamosi (termodinaminis procesas) suteikia stūmokliui slenkamąjį judesį, kuriuo stumiamas darbinis skystis įgauna darbinio skysčio tėkmės energiją, kurią darbinis skystis tekėdamas per hidraulinį skirstytuvą perteikia hidraulinei mašinai, konvertuojančiai skysčio tėkmės energiją į mechaninę energiją, ir tekėdamas toliau pro hidraulinį skirstytuvą, energijos paėmimo elementą, sukaupęs šilumos energijos kiekį, sugrįžta į tos pačios energijos konvertavimo sistemos pirminį energijos keitiklį ir spaudžia (termodinaminis procesas) darbo dujas tol kol stūmoklis pasiekia stūmoklio fiksavimo tašką ir nuo šio momento procesas prasideda iš naujo; proceso metu vienoje (arba daugiau) energijos konvertavimo sistemoje(-se) gauta teigiama mechaninė energija bendruoju vėlu atitinkamai išdiferencijuojama tarp išorinio įrenginio ir kitos (arba kitų) energijos konvertavimo sistemos(-ų), kurioje(-se) yra susidariusi neigiama mechaninė energija.

7. Būdas pagal 6 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad kiekvienoje iš šilumos energijos konvertavimo įrenginio energijos konvertavimo sistemų darbinis skystis iš energijos keitiklio patekęs į atitinkamą hidraulinę mašiną neteka toliau į kitą tos pačios energijos konvertavimo sistemos energijos keitiklį bet sugrįžta atgal.

8. Būdas pagal 6 arba 7 punktą b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad energijos konvertavimo sistemoje, priešingų energijos keitiklių skaičius parenkamas toks, kad atitinkamo termodinaminio proceso metu tarp atskirų (priešingų) energijos keitiklių būtų užtikrinta jėgų pasiskirstymo pusiausvira.

9. Būdas pagal 6-8 punktus b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad įrenginyje atitinkamo energijos konvertavimo proceso metu, dalyvaujant dviem ir daugiau energijos konvertavimo sistemoms, tarp atskirų (priešingų) energijos konvertavimo sistemų užtikrinama jėgų pasiskirstymo pusiausvira.

10. Būdas pagal 6-9 punktus b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad atskirose (priešingose) energijos konvertavimo sistemose atskiruose energijos keitikliuose stūmoklių padėtis tokia, kad viename termodinaminiam procese energijos konvertavimo sistema (-os) yra energijos tiekėja (-os), o kitame - energijos vartotoja(-os) t.y. vienos (arba daugiau) energijos konvertavimo sistemos(-ų) energijos keitiklyje stūmokliui esant ties stūmoklio fiksavimo tašku, kitoje (kitose) priešingos(-ų) energijos konvertavimo sistemos(-ų) energijos keitikliuose yra sudaryta jėgų tarpusavio pasiskirstymo pusiausvira ir juose stūmokliai randasi atitinkamoje padėtyje.

PM / siklus

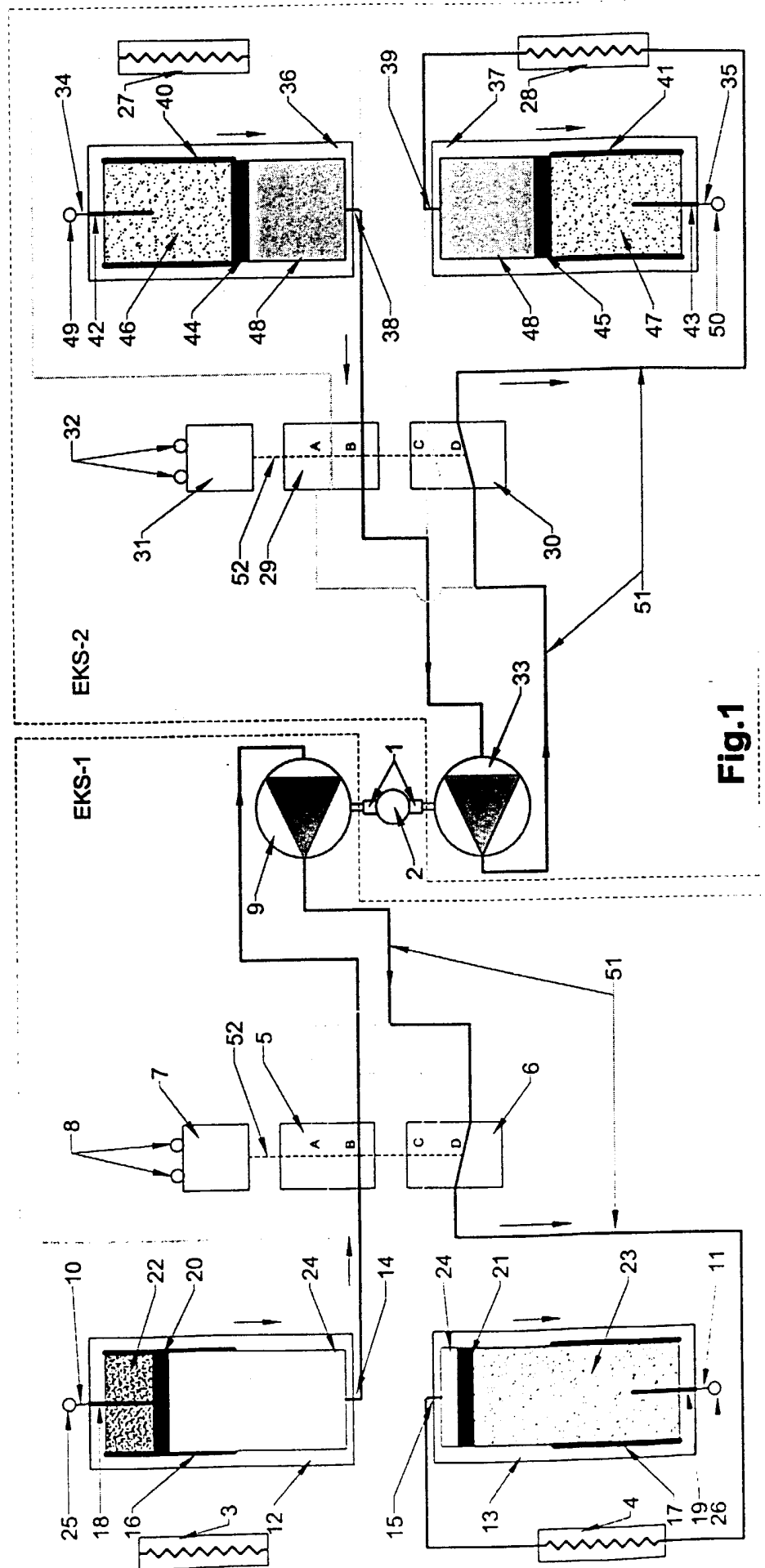


Fig.1

PM II siklus

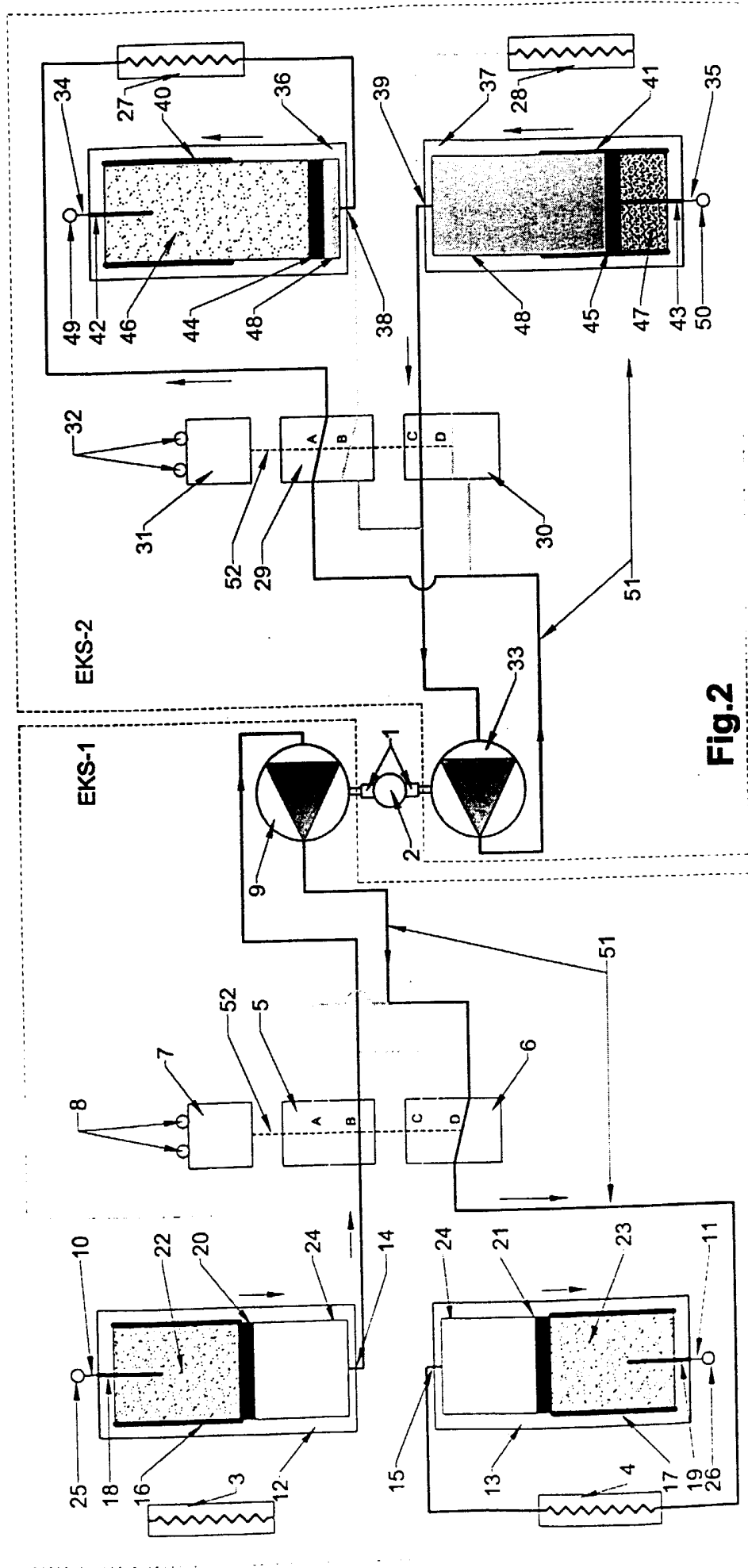


Fig.2

PM III ciklas

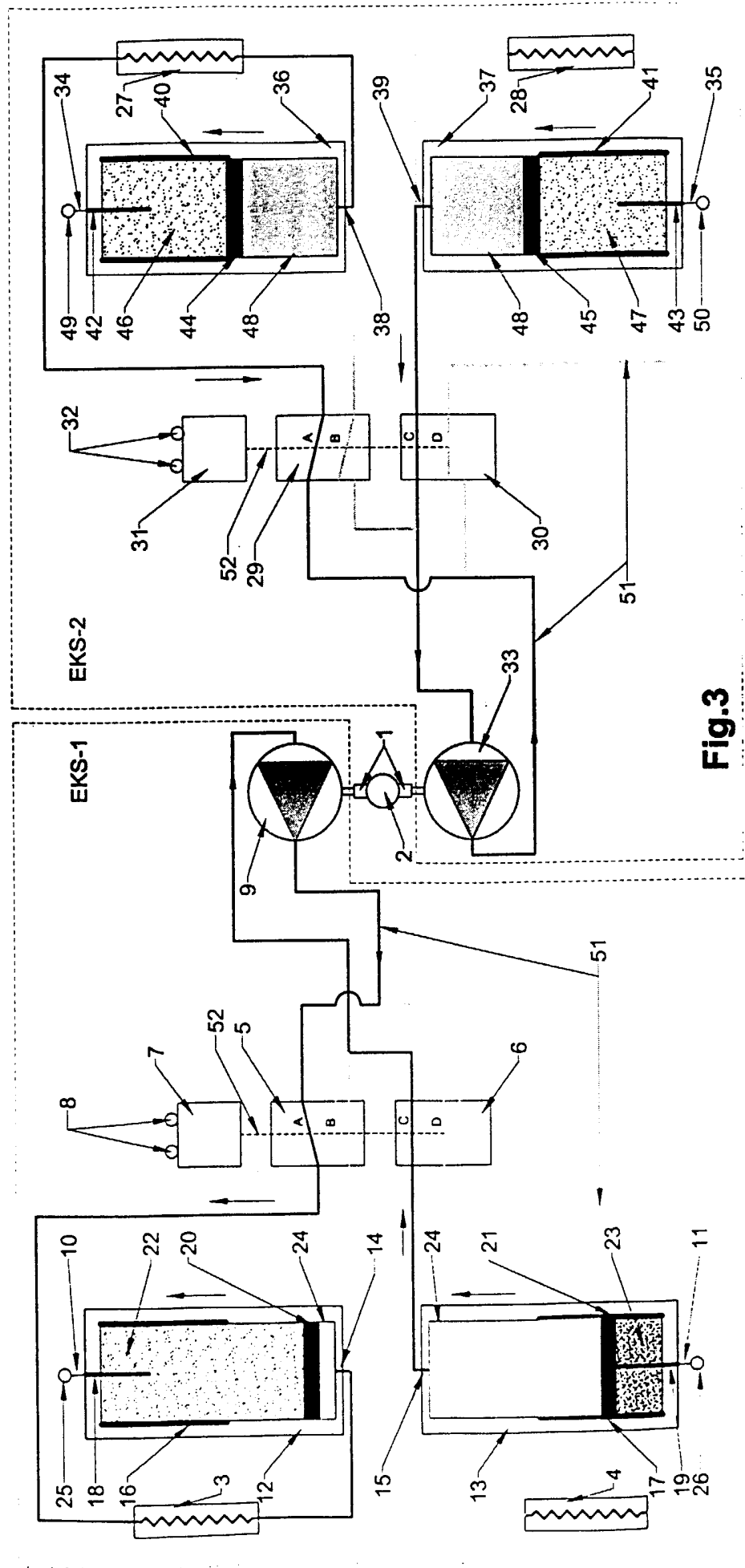


Fig.3

PM IV siklus

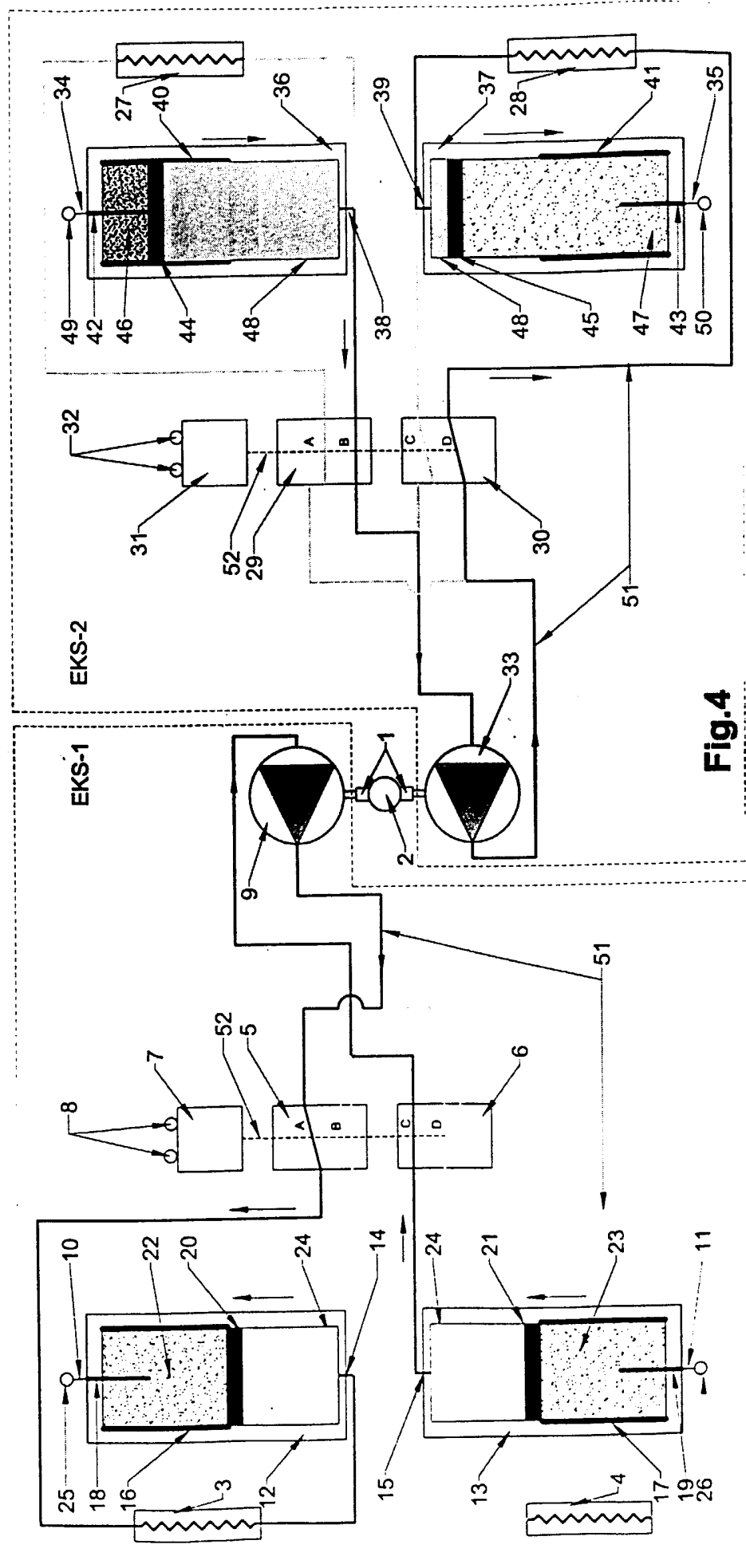


Fig.4