



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00480

(22) Data de depozit: 28.06.2012

(41) Data publicării cererii:
30.12.2013 BOPI nr. 12/2013

(71) Solicitant:

• CUCOȘ IULIAN, STR. PRIMĂVERII
NR. 19, VALEA LUPULUI, IS, RO;
• DUMITRU MIHAI, STR. ORIENTULUI
NR. 31, BL. 824, SC.B, AP. 17, ET. 4, IAȘI,
IS, RO;
• ANTONESCU ION, STR. VASILE LUPU
NR. 124A, BL. A1, SC.B1, ET.1, AP. 1, IAȘI,
IS, RO;
• ALECU IOAN, STR. SOCOLA NR.28,
BL.Z3, ET.10, AP.62, IAȘI, IS, RO;
• CEPĂREANU DAN DORIN,
STR. ANASTASIE PANU NR. 23, SC. A,
ET. II, AP. 10, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:

• CUCOȘ IULIAN, STR. PRIMĂVERII
NR. 19, VALEA LUPULUI, IS, RO;
• DUMITRU MIHAI, STR. ORIENTULUI
NR. 31, BL. 824, SC.B, AP. 17, ET. 4, IAȘI,
IS, RO;
• ANTONESCU ION, STR. VASILE LUPU
NR. 124A, BL. A1, SC.B1, ET.1, AP.1, IAȘI,
IS, RO;
• ALECU IOAN, STR. SOCOLA NR.28,
BL.Z3, AP.62, IAȘI, IS, RO;
• CEPĂREANU DAN DORIN,
STR. ANASTASIE PANU NR. 23, SC. A,
ET. II, AP. 10, IAȘI, IS, RO

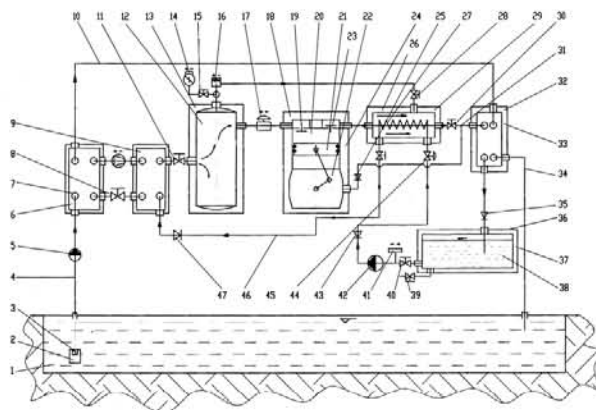
(54) SISTEM DE CONVERSIE A ENERGIEI TERMICE ÎN ENERGIE ELECTRICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem de conversie a energiei termice în energie electrică. Sistemul conform invenției transformă energia geotermică stocată într-un acumulator de energie termică ce, împreună cu pompa de căldură formată dintr-un evaporator (6), un ventil (7) de expansiune, un compresor (8) și un condensator/vaporizator (9), constituie sursa caldă de energie, iar un fluid de lucru R134a este supraîncălzit de sursa caldă prin circulația lui în condensatorul/vaporizator, de unde vaporii supraîncălziți sunt acumulați într-un vas (12) tampon, din care, printr-o servovalvă (17), gazele cu presiunea de 12,5 bari și temperatura de 50°C sunt debitate într-un motor (18) pneumatic, care este pus în mișcare și va transforma energia potențială de care dispun în lucru mecanic, capabil să pună în mișcare un generator electric, realizându-se astfel conversia energiei geotermice în energie electrică, iar după destinderea gazelor în motorul (18) pneumatic, în urma procesului de conversie a energiei în lucru mecanic, fluidul de lucru cu temperatura și presiunea scăzută, corespunzător randamentului realizat, ajunge într-un regenerador (26) de energie, unde cedează energia reziduală de care mai dispune, gazul lichefiat, recirculat printr-o serpentină (27) către un condensator/vaporizator (9), dezvoltându-se astfel procesul de preîncălzire a fluidului de lucru, mărind astfel randamentul sistemului de conversie a energiei și, implicit, aducerea gazului la parametrii necesari pentru lichefierea lui într-un condensator (32) care, împreună cu circuitul de refulare apă răcită constituit dintr-o conductă (10),

formează sursa rece pentru condensare, ajungând printr-o conductă (34) în rezervorul (1) de apă, iar fluidul R134a lichefiat ajunge prin curgere gravitațională într-un rezervor (36), de unde, printr-un circuit hidraulic, o pompă (42) recirculă fluidul către un condensator/vaporizator (9), proces prin care este început un nou ciclu de funcționare prin repetiție.

Revendicări: 5
Figuri: 1



Sistem de conversie a energiei termice in energie electrică

Invenția se referă la un convertor termo-electric, conectat la o pompă de căldură, care generează modificarea parametrilor de stare a unui fluid de lucru, a cărui circulație este in sistem închis și care acționează un motor pneumatic, ce transformă energia termică in energie mecanică, antrenând in mișcare de rotație un generator electric.

Sunt cunoscute motogeneratoarele care transformă energia termică generată de arderea combustibilului in energie electrică, pentru a căror funcționare se consumă combustibil convențional – petrol.

Este cunoscut din termodinamică, conversia energiei se poate realiza prin existența naturală a două izvoare termice a căror diferență de temperatură să fie cât mai mare între ele.

Un exemplu in acest sens sunt: sistemele de cogenerare, motoarele cu ardere internă, centralele termo-electrice, motoarele Stirling, pompele de căldură

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția, constă in regenerarea energiei geotermice prin conversia multiplă a energiei stocate intr-un acumulator termic, printr-un ansamblu de convertoare de energie care modifică parametrii de stare a unui fluid de lucru, generând schimbare de fază din lichid in vapori și invers.

Energia geotermică, prin diferența de temperatură creată de o pompă de căldură asigură creșterea presiunii la volum constant și temperatură constantă, care circulând, intr-un circuit închis se destinde intr-un motor pneumatic, asigurând conversia energiei termice in energie mecanică de rotație, pune in mișcare un generator electric.

Conform invenției sistemul de conversia energiei termice in electrică este constituit dintr-un acumulator de energie termică, format dintr-un rezervor de apă, parțial izolat termic, și care constituie sursa de energie geotermică, la care este racordată o pompă de căldură care regenerează energia termică a mediului pentru vaporizarea unui fluid a cărui temperatură critică este sub temperatura de vaporizare a apei, formându-se astfel sursa caldă, compusă din acumulatorul de energie termică și pompa de căldură.

Fluidul de lucru, absoarbe energia geotermică sub efectul generat de diferența de potențial termic dintre vaporizator și condensatorul pompei de căldură schimbându-și starea de agregare din lichid in vapori prin modificarea parametrilor de stare la temperatura și presiunea critică cea mai scăzută. Vaporii supraîncălziți, se vor acumula intr-un vas tampon, izolat termic și rezistent la presiune mare.

Fluidul de lucru cu presiune mare și temperatură ridicată, trece printr-o conductă, cu un debit controlat către un motor pneumatic care va transforma energia vaporilor supraîncălziți in lucru mecanic prin destinderea lor, generând o

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page.

mișcare de rotație a unui generator electric, astfel încât, printr-o conversie multiplă se obține transformarea energiei geotermice în energie electrică.

După destindere în motorul pneumatic, gazul care este sub formă lichidă, cu energia disponibilă de care mai dispune, ajunge în regeneratorul de energie, unde va preîncălzi fluidul de lucru R134a, transformându-l în vapori reci, fluidul de lucru care este circulat printr-o serpentină către condensatorul/vaporizatorul pompei de căldură.

Fluidul de lucru, este condus în continuare printr-un robinet, amplasat pe conducta de legătură cu un condensator, unde este lichefiat cu ajutorul apei răcite prin funcționarea pompei de căldură, realizându-se astfel, sursa rece de energie.

Fluidul de lucru, condensat, ajunge gravitațional în rezervorul de acumulare, de unde cu ajutorul unei pompei de lichid, este recirculat la presiunea de lucru, corespunzătoare condensatorului/vaporizatorului pompei de căldură, unde va fi supraincălzit astfel încât este reluat din nou ciclul de funcționare, pentru conversia multiplă a energiei respectând următoarea relație:

$$E_{\text{geo}}^{\text{acumulator}} - E_{\text{pierderi}}^{\text{acumulator}} \geq E_{\text{produsă}}^{\text{convertor}} + E_{\text{regenerator}} + E_{\text{condensator final}}$$

cu respectarea condiției:

$$T_{\text{apă intrare}}^{\text{pompa căldură}} \geq T_{\text{apă ieseire}}^{\text{condensator final}}$$

Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- Conversia energiei termice a mediului în energie mecanică sau electrică, cu un consum redus de energie în valori procentuale, de până la 70%, față de sistemele de conversie energetică cu combustibili convenționale,
- Creșterea coeficientului de performanță (COP) la pompele de căldură,
- Regenerarea energiei geotermice, stocată într-un acumulator de energie termică în energie mecanică,
- Eliminarea forajelor pentru alimentarea cu energie geotermică a pompelor de căldură.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura (1), care reprezintă schema de funcționare a sistemului de conversie a energiei termice în energie electrică, conform invenției este format dintr-un acumulator de energie termică 1 cu apă, îngropat în sol izolat termic în partea superioară, amplasat sub limita de îngheț.

Rezervorul acumulatorului, nu este izolat pe suprafețele inferioare, pentru a permite circulația fluxului de energie geotermică și acumularea energiei geotermice în apă – știut fiind faptul că apa are căldura specifică mare și implicit asigură realizarea funcției de acumulator de energie termică. Din experiențele efectuate și monitorizarea anuală, temperatura apei în rezervorul subteran a oscilat în domeniul 14,5 °C și 21,9 °C.

Pentru circulația apei, purtătoare de energie, este constituit un circuit format din sorbul 2 , supapa de sens 3 și conducta 4 care asigură conectarea hidraulică a pompei 5 pentru circulația apei, alimentându-se cu energia geotermică stocată în rezervorul 1 , pompa de căldură, formată din evaporatorul 6 , constituit dintr-un schimbător de căldură în plăci, bicameral, ventilul de expansiune laminare 7 , compresorul 8 și condensatorul/vaporizatorul 9 , iar conducta 10 , asigură recircularea apei răcite prin refularea ei către componentele care formează sursa rece izvorul rece .

Fluidul de lucru supraîncălzit în condensatorul / vaporizatorul 9 va fi circulat prin robinetul 11 , acumulându-se în vasul tampon 12 , izolat termic cu mantaua 13 , unde parametrii de stare presiunea și temperatura sunt monitorizate cu ajutorul termo-manometrului cu contacte 14 , necesar automatizării menținerii unei temperaturi și presiuni constante , automatizând pornirea/oprirea din funcționare a pompei de căldură, în funcție menținerea unei turații constante a generatorului electric.

Instrumentul de măsură – teromanometrul cu contacte 14 este conectat prin robinetul de separație 15 .

Pentru siguranța în exploatare, este prevăzut și un presostat de suprapresiune 16 , care comandă oprirea funcționării compresorului 8 , din construcția pompei de căldură. Repunerea în funcțiune a sistemului, se realizează numai prin comandă manuală după o verificare prealabilă a condițiilor apariției suprapresiunii fluidului de lucru.

Fluidul de lucru R134a, cu presiunea de 12,5 bari și temperatura de 50°C, este condus prin servomotorul 17 cu reglare continuă a vaporilor supraîncălziți de R134a, la motorul pneumatic 18 care transformă energia gazelor în lucru mecanic. Reglarea servovalvei 17 este în funcție de frecvența curentului debitat printr-un circuit electronic nefigurat în desen, comanda pompa de recirculare a fluidului lichid R134a, spre vaporizare.

Fiecare cm³ de lichid R 134a, prin vaporizare la temperatura de 50°C va produce 250cm³ de vapori supraîncălziți.

Debitul fluidului de lucru R134a, trebuie să fie direct proporțional cu cuplul rezistent al generatorului electric pentru stabilizarea turației și implicit frecvența standard a curentului dbitat prin deschiderea sau închiderea servovalvei 17 .

Motorul pneumatic 18 , este format din supapa de admisie 19 , cilindrul 20 , în care se regăsește ansamblul cinematic piston-bielă-manivelă 21 , carterul 22 , supapa de evacuare 23 și mantaua de izolație termică 24 . Carterul 22 , este etanș față de exterior și pentru egalizarea presiunii din interiorul lui cu presiunea gazelor la intrarea în condensator, este racordat ă supapa de sens 5 .

Motorul pneumatic 18 , este cuplat la un generator electric, care nu este figurat în desen instalației pentru ușurința înțelegerii principiului de funcționare.

După destinderea fluidului de lucru în urma procesului de conversia energiei lui în lucrul mecanic prin punerea în mișcare a motorului pneumatic, ajunge printr-o conductă în regeneratorul de energie 26, unde cedează energia reziduală de care mai dispune, gazului lichefiat R134a, care este circulat prin serpentina 27, către condensatorul/vaporizatorul 9, proces de preîncălzire, prin care este început fenomenul de supraîncălzire a fluidului de lucru R134a, măbind astfel randamentul sistemului de conversie a energiei.

De asemenea în regeneratorul de energie 26, este refulat agentul de lucru în caz de avarie prin robinetul 28. Din regeneratorul de energie, izolat prin mantaua 29, gazul de R134a epuizat energetic, prin robinetul de separație 30, și conectorul tip T 31, care asigură printr-o conductă, conexiunea cu supapa de sens 25, asigurând refularea gazelor de R134a din carterul motorului pneumatic, în condensatorul 32, prin care este recirculată apa rece prin conducta 10, rezultată în urma procesului termodinamic de funcționare a pompei de căldură prin trecerea ei în vaporizatorul 6, proces fizic în urma căruia, apa este răcită și astfel la trecerea ei prin condensatorul 32, este constituită sursa rece a sistemului de conversie a energiei termice în energie electrică.

Condensatorul 32, este izolat cu manta 33, iar prin conducta 34, apa este recirculată către rezervorul acumulator de energie termică, în urma trecerii apei prin condensatorul 32, apa rece preia căldura reziduală rămasă în vapori de R134a și condensându-l prin supapa de sens 35, ajunge gravitațional în rezervorul 36, izolată prin mantaua 37, în care se regăsește fluidul R134a sub formă lichidă 38.

Pentru încărcarea și descărcarea fluidului lichid R134a, rezervorul este prevăzut cu un robinet 39. Pentru circulația lichidului R134a, este prevăzut un circuit hidraulic, conectat la rezervorul 36, prin robinetul de separație 40, care printr-o conductă ceramică cu un senzor tip flowswitch 41 pentru determinarea prezenței lichidului R134a, care este recirculat prin pompa 42 pentru fluide criogenetice, printr-o conductă pe care este amplasat o supapă de sens 43, necesară evitării suprapresiunilor în rezervor, generată de preîncălzirea fluidului R134a, realizată în regeneratorul de energie 26, unde circuitul hidraulic este conectat cu regeneratorul prin servovalva 44.

După preîncălzirea fluidului R134a, în serpentina 27, fluidul este recirculat prin robinetul de separație 45 și recirculat în stare de vapori umezi prin conducta 46 și supapa de sens 47, în condensatorul/vaporizator 9, unde vaporii fluidului de lucru R134a, sunt supraîncălziți – proces prin care este reluat ciclul termodinamic pentru conversia energiei geotermice, stocată în acumulatorul de energie termică în energie electrică.



Revendicări.

1. Sistemul de conversie a energiei termice in energie electrică, este caracterizat prin aceea că energia geotermică este stocată într-un acumulator de energie termică (1) format dintr-un rezervor de apă, îngropat în sol, izolat termic în partea superioară, amplasat sub limita de îngheț iar pe suprafețele sub limita de îngheț nu este izolat termic, pentru a permite circulația fluxului de energie geotermică și acumularea ei în apă.

Circulația apei, purtătoare de energie este efectuată printr-un circuit hidraulic format din sorbul (2), supapa de sens (3) și conducta (4) care este conectată la pompa (5) care alimentează cu energie geotermică acumulată în apa din rezervor o pompă de căldură pentru formarea sursei calde, compusă din evaporatorul (6), ventilul de expansiune (7), compresorul (8), condensatorul/vaporizatorul (9) și conducta (10) pentru refularea apei reci, care va constitui sursa rece pentru condensarea fluidului de lucru R134a.

Fluidul de lucru, supraîncălzit, prin robinetul (11) se acumulează în vasul tampon (12), izolat termic în care este menținut la presiunea de 12,5 bari și temperatura de 50°C, este condus prin servovalva (17) cu reglare continuă în motorul pneumatic (18) unde se realizează conversia energiei geotermice în energie mecanică, dezvoltând un lucru mecanic util pentru acționarea în mișcare de rotație un generator electric.

După destindere în motorul pneumatic, fluidul de lucru cu presiunea și temperatura scăzută corespunzătoare randamentului motorului pneumatic, va ceda o parte din energia reziduală în regeneratorul de energie (26), fluidul de lucru R134a sub formă lichidă, preîncălzindul și care este recirculat prin serpentina (27), realizându-se astfel creșterea randamentului sistemului de conversie energetică.

Fluidul de lucru sub formă de gaze reci, epuizat energetic, este recirculat în condensatorul (32), prin care este recirculată apa rece, formându-se astfel sursa rece de energie, necesară condensării.

Apa rece care a condensat fluidul de lucru, este refulată în rezervorul acumulatorului de energie, purtătoare de ultimele resurse de energie termică a fluidului de lucru, iar fluidul de lucru R134a condensat, va circula gravitațional, acumulându-se în rezervorul (36), izolat termic.

Din rezervorul cu R134a lichid, pompa (42) va recircula fluidul de lucru, a cărui debit va fi controlată prin electrovalva (44) și trecând prin regeneratoare, preîncălzindu-se, se transformă în vapori reci, care ajung prin supapa de sens (47), în condensatorul/vaporizatorul (9), se supraîncălzesc și astfel este reluat ciclul de funcționare a sistemului de conversie a energiei.

2. Sistemul de conversie a energiei termice în energie electrică caracterizat prin aceea că conform revendicării 1, formarea sursei calde, este constituită dintr-o pompă de căldură, compusă din evaporatorul (6) format dintr-un schimbător de căldură în plăci, bicameral și izolat termic, ventilul de

[Handwritten signatures and initials]

expansiune (7), compresorul (8), care realizează regenerarea energiei ridicând temperatura sursei calde de la 14,5°C la 60°C, condensatorul/vaporizatorul (9), format dintr-un schimbător în plăci, bicameral și în care este supraincălzit fluidul de lucru R134a.

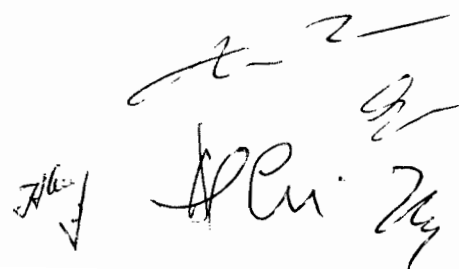
Pompa de căldură este conectată la sursa de energie geotermică, constituită dintr-un acumulator de energie (1) sub forma unui rezervor de apă, îngropat în sol sub limita de îngheț, printr-un circuit hidraulic format din sorbul (2), supapa de sens (3), conducta (4) și pompa de circulație a apei (5).

3. Sistemul de conversie a energiei termice în energie electrică, caracterizat prin aceea că, conform revendicării 1, conversia energiei geotermice reconvertită prin pompa de căldură, supraîncălzește fluidul de lucru R134a, generând modificarea parametrilor de stare, determinând creșterea presiunii vaporilor la volum constant și temperatură constantă în vasul tampon (12), dezvoltându-se astfel apariția unei energii potențiale în vaporii fluidului de lucru, care este debitat controlat prin servovalva (17), în motorul pneumatic (18), care transformă energia gazelor în lucru mecanic, necesar acționării unui generator electric. Funcționarea motorului pneumatic este controlată prin închiderea sau deschiderea servovalvei (17) în funcție de cuplul motor solicitat de generatorul electric.

4. Sistemul de conversia energiei termice în energie electrică, caracterizat prin aceea că, conform revendicării 1, pentru creșterea randamentului sistemului de conversie a energiei termice în energie electrică, are în compunerea lui un regenerador de energie (26) în care se găsește o serpentină (27) prin care circulă fluidul de lucru lichid R134a și este preîncălzit cu energia reziduală a gazelor a căror presiune și temperatură a fost scăzută corespunzător randamentului motorului pneumatic (18). Astfel gazele cu energia epuizată au parametri termodinamici, corespunzători condensării/lichefierii prin răcire.

5. Sistemul de conversie a energiei termice în energie electrică, caracterizat prin aceea că, conform revendicării 1, sursa rece pentru condensarea gazelor epuizate, este formată din condensatorul (32), constituit dintr-un schimbător de căldură în plăci, bicameral și izolat termic (33), în care gazele epuizate energetic sunt răcite de apa rece, admisă prin conducta (10) și refulată prin conducta (34) către stocatorul de energie (1).

Apa rece, va prelua și energia de condensare a gazelor, la trecerea prin condensatorul (32) modificându-și astfel energia internă și implicit conducând la creșterea eficienței energetice al acumulatorului de energie termică, astfel încât în ansamblu, bilanțul energetic al acumulatorului de energie geotermică să fie mai mare sau cel puțin egal cu bilanțul energetic a sistemului de conversie a energiei termice în energie electrică în așa mod încât temperatura de intrare a apei în pompa de căldură să fie mai mare sau cel puțin egală cu temperatura de ieșire din condensatorul final.



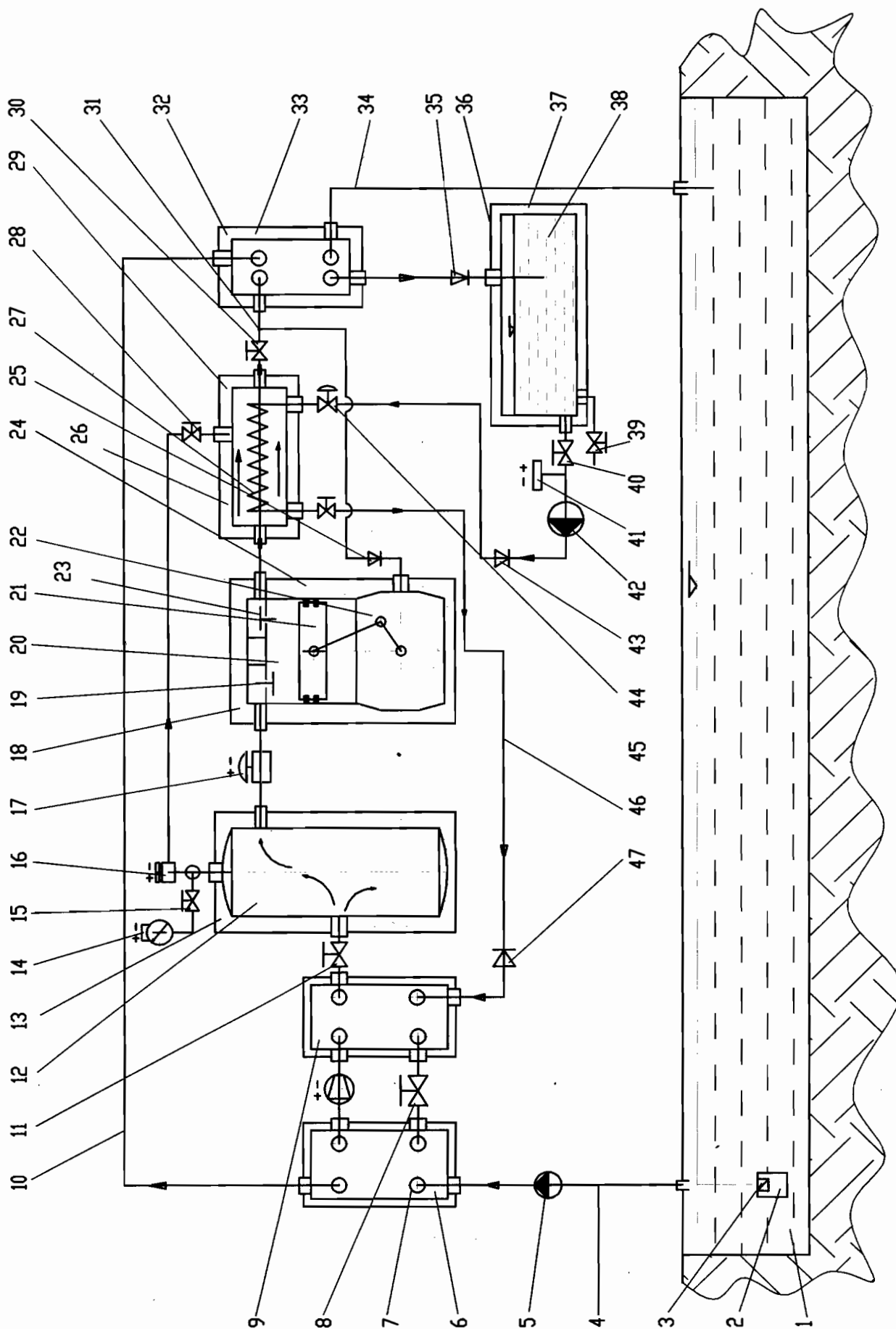


Figura 1 Schema sistemului de conversie a energiei termice in energie electrica

Handwritten signature

Handwritten signature and date