



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 01422

(22) Data de depozit: 21.12.2011

(41) Data publicării cererii:
28.06.2013 BOPI nr. 6/2013

(71) Solicitant:
• ARCAD & RESEARCH S.R.L.,
STR. GÂRLENI NR. 7, BL. C73, SC. 1, ET. 3,
AP. 21, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:
• MARIN NICULAE, STR. GÂRLENI NR. 7,
BL. C73, SC. 1, ET. 3, AP. 21, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;

• CANȚER VALERIU, STR. ACADEMIEI
NR. 12, AP. 15, CHIȘINĂU, MD, MD;
• MARIN ELENA, STR. GÂRLEI NR. 7,
BL. C73, SC. 1, ET. 3, AP. 21, SECTOR 6,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ȘTEFĂNESCU SERGIU MIHAI,
ALEEA PRAVĂȚ NR.1, BL.M3, SC.A, ET.1,
AP. 5, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO

(54) POMPĂ DE CĂLDURĂ CU COGENERARE
PRIN EFECT SEEBECK

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o pompă de căldură cu cogenerare prin efect Seebeck, cu rol de instalație de climatizare și producere de energie electrică în cogenerare, folosind un bloc (BMS) de module cu efect Seebeck, ce are la bază energia calorică acumulată în sol. Pompa conform invenției este compusă dintr-un schimbător (SCP) de căldură primar, în care căldura adusă din sol este cedată agentului frigorific, care, prin vaporizare, ajunge la o temperatură de +2...+3°C, un compresor (CP) ce ridică temperatura vaporilor la +70...+100°C, acționat de un motor (M) electric, un schimbător (SCS) de căldură secundar, în care căldura rezultată în urma comprimării vaporilor în compresor (CP) este cedată agentului de încălzire (apa), un bloc (BMS) de module cu efect Seebeck, la care suprafața caldă este în contact direct cu vaporii de agent frigorific care circulă pe o conductă (CC), prin intermediul unei camere (5) de încălzire pe fiecare modul, dintre compresor (CP) și schimbătorul (SCS) de căldură secundar, iar suprafața rece în contact cu vaporii care circulă pe o conductă (CV), prin intermediul unei incinte (1) comune, dintre schimbătorul (SCP) de căldură primar și compresor (CP), o baterie (BA) de acumulatori, pentru stocarea surplusului de energie, și un ventil (VE) de expansiune, ce readuce presiunea la valoarea inițială din vaporizator.

Revendicări: 2
Figuri: 2

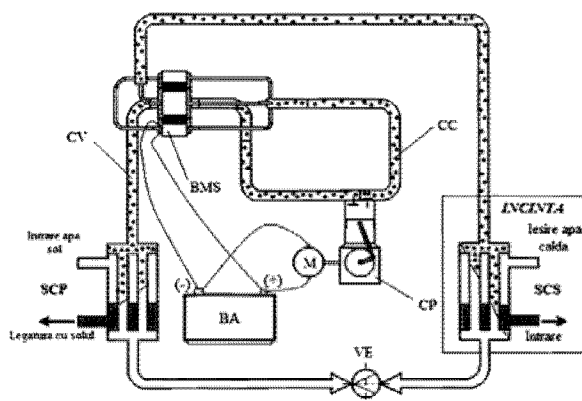


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



DESCRIERE

Invenția se referă la o pompă de căldură care poate produce și energie electrică în cogenerare prin efect Seebeck.

Din stadiul tehnicii se cunoaște un generator termoelectric, conform brevetului 5.929.372/27.07.1999 înregistrat în SUA, în care este descris un modul cu efect Seebeck la care încălzirea se face prin arderea unui combustibil, iar racirea printr-o manta cuplată la un radiator umplut cu lichid de răcire.

Dezavantajele soluției prezentate anterior constau în:

- utilizarea de combustibili fosili pentru încălzire;
- întreținere greoaie;
- costul de fabricație și producție ridicat;
- risc de emisie de gaze toxice.

Invenția propusă rezolvă o problemă tehnică importantă, și anume producerea de energie verde, folosind energia termică acumulată în sol și reducerea emisiei de noxe.

Pompa de căldură cu cogenerare prin efect Seebeck, conform invenției, permite obținerea de energie electrică prin introducerea unui bloc de module Seebeck între conducta de vaporizare și cea de condensare. Această energie poate fi folosită pentru acționarea motorului compresorului și a celor două pompe de recirculare, iar surplusul poate fi stocat într-o baterie de acumulatori de unde poate fi preluat pentru consumul casnic.

Pompa de căldură cu cogenerare prin efect Seebeck, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- costuri de fabricație reduse;
- costuri de exploatare și întreținere mici;
- fiabilitate ridicată – nu există piese în mișcare;
- coeficient de performanță mare al întregului sistem (pompa de căldură – generator termoelectric);
- se elimină emisia de noxe datorată arderii combustibililor fosili.
- procesul de generare de energie nu produce poluare sonoră.

Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1 și 2, care reprezintă:

- fig. 1, schema bloc a sistemului;
- fig. 2, schema detaliată a blocului de module cu efect Seebeck, adaptat pentru pompa de căldură apă-apă.

Pompa de căldură cu cogenerare prin efect Seebeck, conform invenției este compusă, așa cum se observă din fig. 1, dintr-un schimbător de căldură primar, SCP, în care căldura adusă din sol este cedată agentului frigorific, care prin vaporizare ajunge la o temperatură de +2...+3°C, un compresor, CP, care ridică temperatura vaporilor la +70...+100°C, acționat de un motor electric, M, un schimbător de căldură secundar, SCS, în care căldura rezultată în urma comprimării vaporilor în compresorul CP este cedată agentului de încălzire (apa), un bloc de module cu efect Seebeck, BMS, la care suprafața caldă este în contact direct cu vaporii de agent frigorific care circulă pe conducta, CC, dintre compresor și schimbătorul de căldură secundar, iar suprafața rece în contact cu vaporii care circulă pe conducta, CV, dintre schimbătorul de căldură primar și compresor, o baterie de acumulatori, BA, pentru stocarea surplusului de energie și un ventil, VE, de expansiune, care readuce presiunea la valoarea inițială din vaporizator. .

Coeficientul de performanță, COP, al pompei de căldură cu cogenerare prin efect Seebeck, reprezintă cel mai important parametru al acesteia, definit ca raportul dintre căldura cedată și puterea consumată din rețeaua electrică. În cazul de față COP este ridicat, puterea electrică consumată din rețea fiind foarte mică.

Randamentul **BMS** este definit ca raportul dintre puterea electrică generată și căldura cedată de la sursa fierbinte (camera de încălzire):

$$\eta = \frac{\Delta T}{T_h} \cdot \frac{\sqrt{1+ZT} - 1}{\sqrt{1+ZT} + T_c/T_h},$$

unde primul termen este randamentul ciclului Carnot, iar ZT este cifra de merit a **BMS**.

La o cifră de merit de 1,5 (valoare specifică semiconductorilor pe bază de Bi-Te) și o diferență de temperatură de 70°C între placa încălzită și cea răcită, randamentul **BMS** este de 4,5%.

Pornirea pompei și intrarea în regim normal de funcționare este asigurată prin folosirea energiei electrice stocate în bateria, **BA**, de acumulatori. În cazul în care aceasta nu asigură integral necesarul, poate fi adusă la parametrii normali de încărcare prin racordarea la o sursă de curent electric.

Funcționarea pompei de căldură cu cogenerare prin efect Seebeck se deosebește de funcționarea unei pompe de căldură clasice, prin aceea că alimentarea cu energie electrică a motorului compresorului și pompelor de recirculare, se asigură din energia termică acumulată în sol.

În soluția propusă, energia electrică este produsă de un bloc de module Seebeck prezentat în detaliu în figura 2. Acesta este compus dintr-o incintă **1** prin care circulă agent frigorific vaporizat la temperatura de +2 ... +3°C și șase module Seebeck **2**, care sunt prinse rigid prin lipire cu partea rece **4** pe incinta **1**. Partea caldă a modulului Seebeck este de asemenea lipită pe camera de încălzire **5**, prin care circulă vapori fierbinți, la temperatura de +70 ... +100°C și presiunea de aproximativ 1,35 MPa, proveniți din compresor. Între bornele (+) și (-) ale modulului se culege o tensiune continuă. Modulele pot fi legate în serie sau în paralel.

Racordarea blocului de module la conducta de vaporizare se face prin teava din cupru **3**, iar cea dintre fiecare modul și conducta de condensare prin țevile **6**.

REVENDICĂRI

1. Pompa de căldură cu cogenerare prin efect Seebeck, **caracterizată prin aceea că** între conducta de vaporizare (CV) și conducta de condensare (CC) s-a introdus un bloc de module Seebeck pentru generare de energie prin efect termoelectric.

2. Pompa de căldură cu cogenerare prin efect Seebeck, compusă dintr-o pompă de cădură apă-apă și un bloc de module Seebeck, **caracterizată prin aceea că** plăcile reci ale modulelor Seebeck sunt conectate pe conducta de vaporizare (CV) prin intermediul unei incinte comune (1), iar plăcile calde pe conducta de condensare (CC) prin intermediul camerei de încălzire (5) de pe fiecare modul.



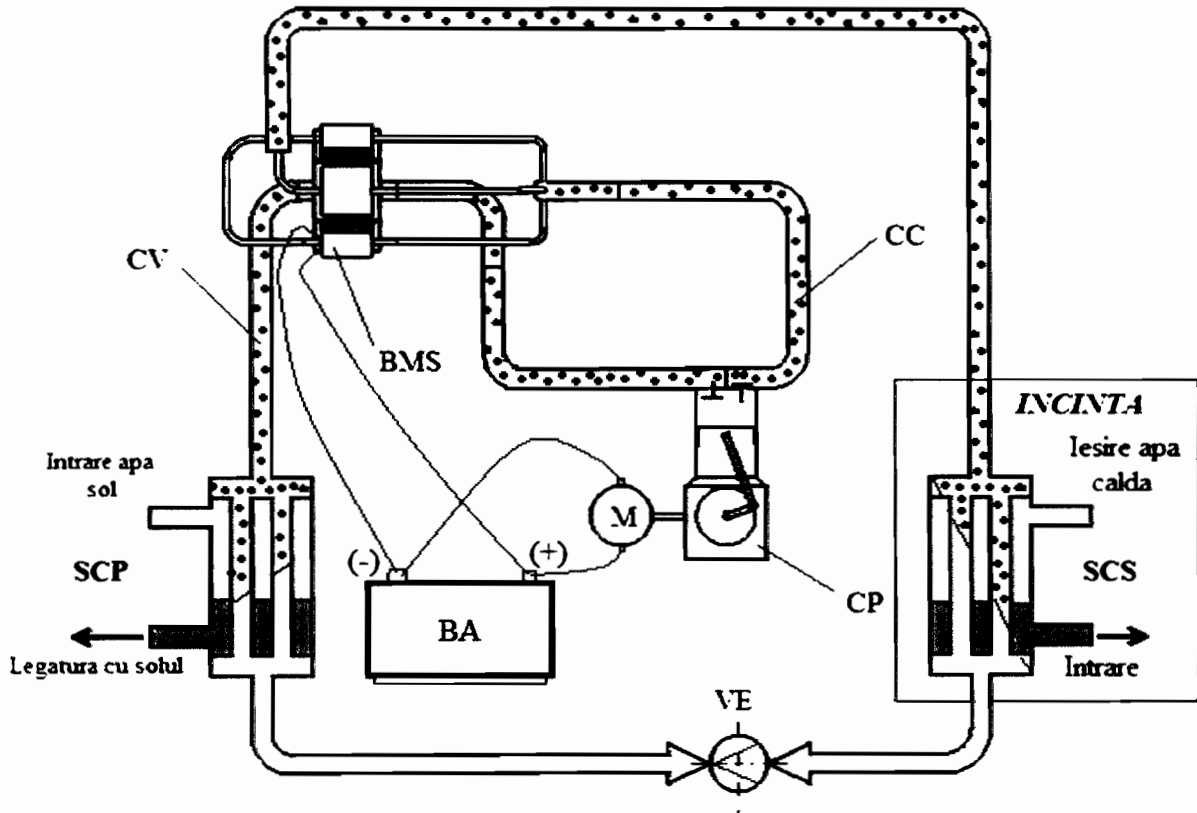


Fig. 1



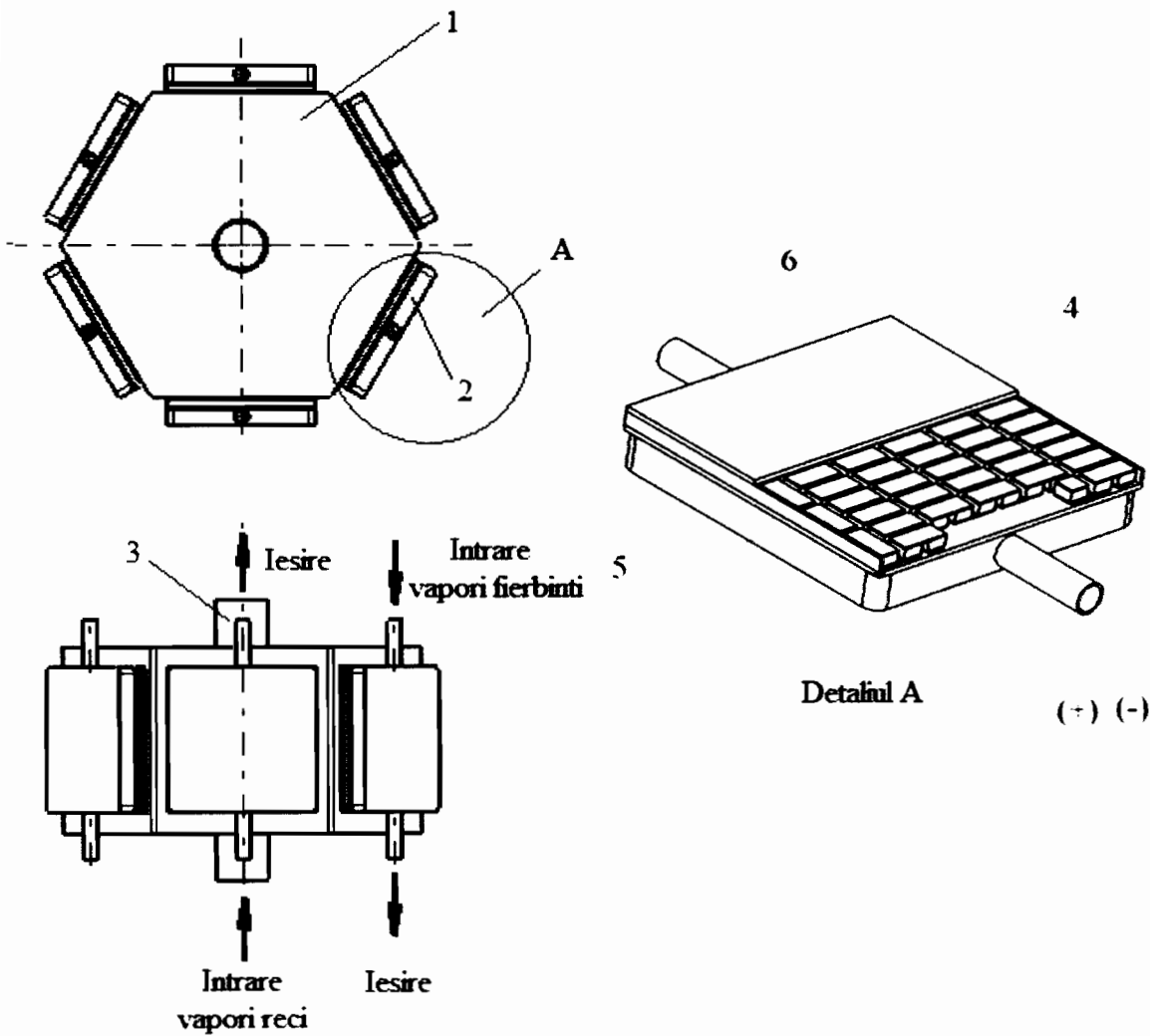


Fig. 2

