



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2010 00782

(22) Data de depozit: 01.09.2010

(41) Data publicării cererii:
30.03.2012 BOPI nr. 3/2012

(71) Solicitant:
• CEBAN ALEXANDR,
BD. ALEXANDRU CEL BUN NR.15, BL.E3,
SC.D. AP.3, IAȘI, IS, RO;
• KRIUKOV ALEXANDRU,
STR. TUDOR VLADIMIRESCU, BL.T5,
AP.11, IAȘI, IS, RO

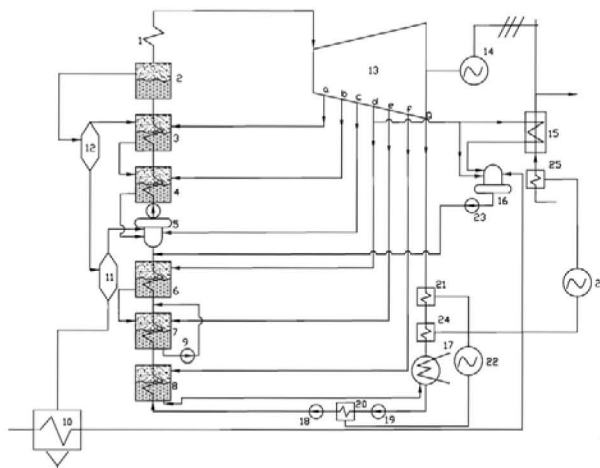
(72) Inventatori:
• CEBAN ALEXANDR,
BD. ALEXANDRU CEL BUN NR.15, BL.E3,
SC.D. AP.3, IAȘI, IS, RO;
• KRIUKOV ALEXANDRU,
STR. TUDOR VLADIMIRESCU, BL.T5,
AP.11, IAȘI, IS, RO

(54) INSTALAȚIA DE RECUPERARE A ENERGIEI PIERDUTE LA
CONDENSATOR ÎN CENTRALELE CU CICLU RANKINE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație de recuperare a energiei pierdute la condensator, în centralele cu ciclu Rankine. Instalația conform invenției este compusă din două schimbătoare de căldură (20, 21), un concentrator de energie (22) și o pompă (19) hidraulică pentru ridicarea presiunii, și se montează într-o instalație de producere a energiei de tip Rankine, între o turbină (13), un condensator (17) și un cazan de abur al unei centrale termoelectrice sau de termoficare, cu rolul de a condensa complet sau parțial aburul extins, introducând energie extrasă înapoi în ciclu, astfel realizându-se mărirea randamentului general al ciclului.

Revendicări: 2
Figuri: 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).





Instalație de recuperare a energiei pierdute la condensator în centralele cu ciclu Rankine.

Invenția se referă la o instalație de recuperare a energiei conținută în agentul termic, în cele mai multe cazuri acesta fiind abur, care se poate utiliza în domeniul producerii de energie electrică.

Sunt cunoscute centrale termice de tip CET sau CTE ce funcționează prin vaporizarea apei, prin consum de combustibil în cazane de abur. Aburul este extins în turbină cu prize de preîncălzire pentru a se mări randamentul ciclului. Există deasemenea și prize pentru termoficare care condensează aburul ce servește la furnizarea de energie termică pentru consumatori la ciclurile de tip CET. La ieșirea din proces, aburul extins ajunge la un condensator unde este condensat cu ajutorul apei reci, care provine de la turnul de răcire. Energia internă a aburului este evacuată în acest fel în mediul înconjurător. Toate echipamentele de mai sus, cu excepția condensatorului, funcționează la randamente mari (90% ÷ 98%). Randamentul ciclului Rankine este în jur de 40% pentru ciclurile CTE și în jur de 60% ÷ 70% pentru ciclurile CET datorită pierderii de energie la condensatorul centralei.

Soluția actuală prezintă următoarele dezavantaje: randament scăzut, probleme la condensarea aburului, dependența randamentului ciclului de temperatura exterioară și timp mare la pornirea sau oprirea centralelor.

Problemele pe care le rezolvă invenția sunt: randamentul scăzut, condensarea aburului, dependența randamentului ciclului de temperatura exterioară, timpul mare de pornire și oprire a instalației.

Invenția elimină dezavantajele menționate mai sus prin aceea că cele 2 schimbătoare de căldură, pompa hidraulică și concentratorul de energie termică, montate între pompa de condens bază și turbină, vor recupera energia internă a aburului extins, energie în prezent pierdută. Se folosește un agent termic ce permite transferul de căldură între cele 2 schimbătoare de căldură prin circulația agentului termic prin concentratorul de energie. Cantitatea de energie termică de la condensator este foarte mare, însă calitatea este scăzută. Din acest motiv invenția, folosind un concentrator de energie, va mări calitatea energiei termice și va reintroduce această energie în ciclu.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

- creșterea randamentului general al ciclului;
- creșterea randamentului de condensare a aburului;
- randamentul ciclului devine independent de temperatura exterioară;
- scăderea timpului de pornire și de oprire a instalației.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu:

- figura 1 – care reprezintă o schemă a unei instalații de recuperare a energiei termice conținute în aburul extins.

Conform exemplului de realizare, de la turbina unei centrale 13, cu ciclu Rankine de producere a energiei electrice, pleacă o conductă 13 g → 17 verticală, ce are rolul de evacuare a unui debit cunoscut de abur extins de la turbină la un condensator 17. Pe această conductă se montează un schimbător de căldură 21 care va condensa aburul evacuat de la turbină, practic nemaifiind necesar condensatorul 17, montat inițial. Pentru creșterea randamentului, turbina 13 este prevăzută în cazul dat cu 6 prize de preîncălzire a,b,c,d,e,f care au rolul de extragere a unei cantități cunoscute de abur, extins parțial, din turbină spre preîncălzitoare de înaltă presiune 3,4 și spre preîncălzitoare de joasă presiune 6,7,8. Preîncălzitoarele de joasă și înaltă presiune 3,4,6,7,8 au rolul de condensare parțială a aburului, energia conținută în abur fiind folosită la preîncălzirea apei, realizând în acest fel un proces numit Carnotizarea ciclului Rankine. Pompa de transvazare 9, are rolul de introducere a agentului termic condensat de la preîncălzitorul de joasă presiune 7 în interiorul ciclului Rankine. Expandoarele 11 și 12 au rolul de recuperare a agentului termic și implicit a energiei conținute în el, introducând acest agent termic într-un degazor de înaltă presiune 5, și evacuarea agentului termic cu conținut ridicat de săruri, la un schimbător de căldură pentru evacuare 10. Schimbătorul de căldură de evacuare 10, are rolul de recuperare a energiei din agentul termic cu conținut ridicat de săruri și preîncălzirea apei ce va fi folosită în ciclul Rankine. Agentul termic intră într-un generator de abur 2 din preîncălzitorul de înaltă presiune 3, urmând a se schimba starea lui de agregare din apă în abur. Aburul este supraîncălzit într-un supraîncălzitor 1, recuperând energia din gazele arse evacuate la coșul de fum. Agentul termic antrenează turbina 13, care la rândul ei antrenează un generator 14, care produce energie electrică. La priza d a turbinei 13 este extras abur din turbina pentru preîncălzire și pentru termoficare. Aburul destinat termoficării ajunge într-un boiler de termoficare 15, unde este condensat, fiind apoi trimis la un degazor de joasă presiune 16. De la degazorul de joasă presiune 16, agentul termic este pompat cu ajutorul unei pompe de transvazare 23 și ajunge la degazorul de înaltă presiune 5.



Energia recuperată la schimbătorul de căldură 21, va trece printr-un concentrator de energie 22, mărind în acest fel calitatea energiei recuperate, energia urmând a fi introdusă în interiorul ciclului Rankine cu ajutorul schimbătorului de căldură 20.

Cantitatea de energie recuperată este suficientă pentru a vaporiza tot debitul de apă ce circulă prin interiorul ciclului Rankine. Din acest motiv pe circuitul de apă se va monta o pompă 19 care este dimensionată în funcție de cantitatea de energie recuperată, pentru a preveni vaporizarea apei în interiorul schimbătorului de căldură 20.

Pentru ciclurile CET există și posibilitatea ca energia recuperată printr-un schimbător de căldură 24, să fie după același principiu introdusă în ciclul de termoficare prin intermediul unui schimbător de căldură 25 trecând printr-un concentrator de energie 26. Cantitatea de energie termică recuperată în acest mod, va reduce debitul de abur necesar termoficării, existând posibilitate de a se renunța la boilerul de termoficare.

Instalația va recupera energie termică din aburul extins și în perioada de pornire sau oprire, atunci când există pierderi mari de energie. Această energie recuperată reintrodusă în ciclu, mărește cantitatea de energie din interiorul ciclului facilitând operația de pornire. Pentru a opri instalația este necesară evacuarea întregii energii din interiorul ciclului – proces executat deasemenea de instalația de recuperare a energiei.

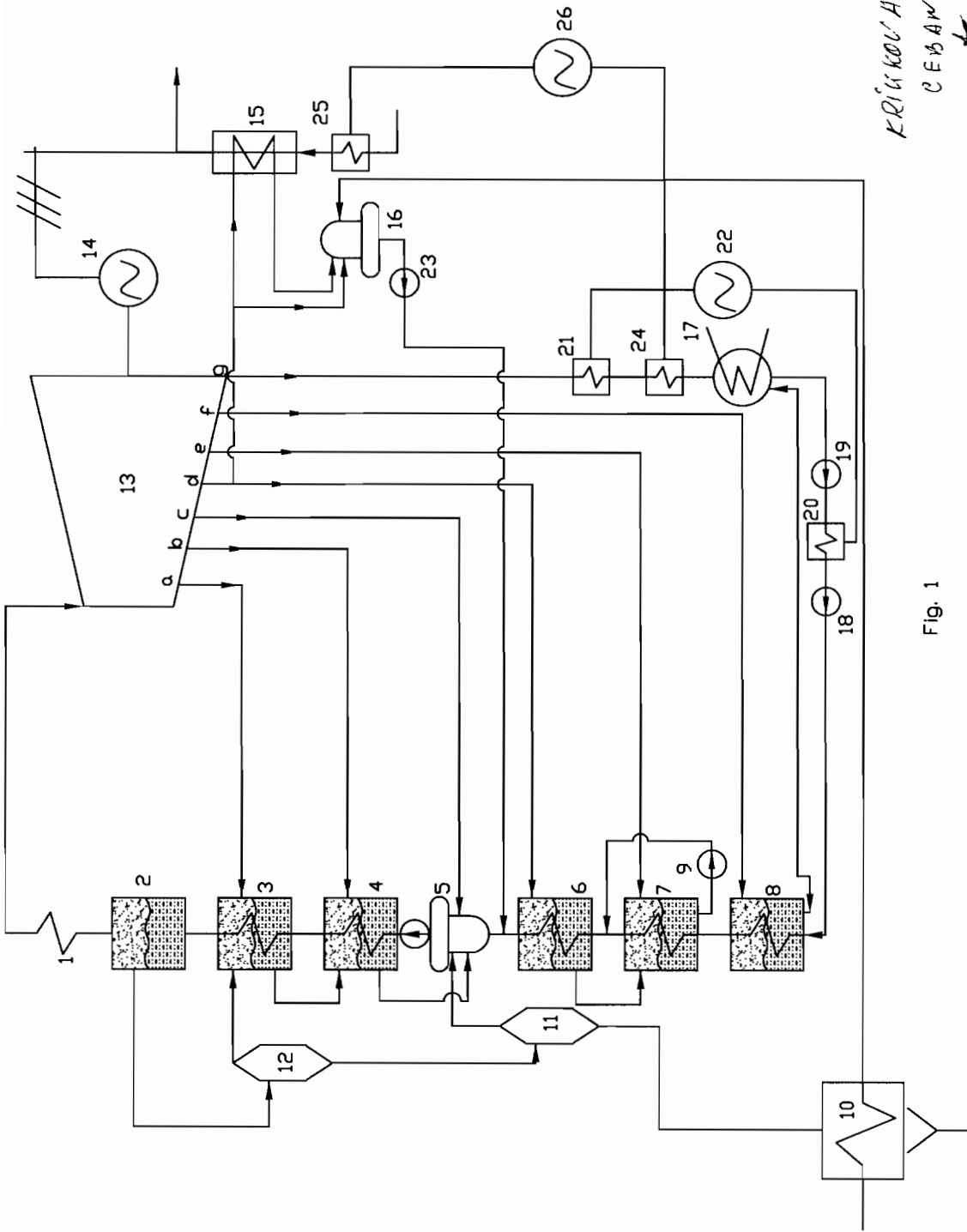


Revendicare

1. Instalație de recuperare a energiei conținute în aburul extins, prevăzută într-o instalație de tip Rankine dintr-o centrală termoelectrică de tip CTE sau CET, caracterizată prin aceea că, fiind introdusă în ciclul Rankine în conformitate cu schema, instalația care se compune din 2 schimbătoare de căldură [20],[21], un concentrator de energie [22] și o pompă hidraulică [19], condensează complet sau parțial aburul extins, introducând energia extrasă înapoi în ciclu.

2. Instalație de recuperare a energiei conținute în aburul extins, prevăzută într-o instalație de tip Rankine dintr-o centrală termică de tip CET, conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că, fiind introdusă introdusă în ciclul Rankine în conformitate cu schema, instalația care se compune din 2 schimbătoare de căldură [24],[25] și un concentrator de energie [26], condensează complet sau parțial aburul extins, introducând energia extrasă în circuitul de termoficare.





KRIG'KOV ALEKSEY
CEBAN ALEXANDR

Fig. 1