



MD 3083 B2 2006.06.30

REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 3083 (13) B2
(51) Int. Cl.: F24J 2/42 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE

Hotărârea de acordare a brevetului de invenție poate fi
revocată în termen de 6 luni de la data publicării

(21) Nr. depozit: a 2003 0044
(22) Data depozit: 2003.02.06
(41) Data publicării cererii:
2004.12.31, BOPI nr. 12/2004

(45) Data publicării hotărârii de
acordare a brevetului:
2006.06.30, BOPI nr. 6/2006

(71) Solicitanți: MARCO Gavril, MD; MARCO Boris, RU; MARCO Alexandr, RU
(72) Inventatori: MARCO Gavril, MD; MARCO Boris, RU; MARCO Alexandr, RU
(73) Titulari: MARCO Gavril, MD; MARCO Boris, RU; MARCO Alexandr, RU

(54) Instalație solară de turbine cu abur

(57) Rezumat:

Invenția se referă la domeniul energiei, în special la instalațiile solare de turbine cu abur de putere mică care folosesc receptoare de radiație solară în calitate de sursă de energie termică, și poate fi folosită pentru alimentarea cu energie electrică a micilor consumatori.

Instalația solară de turbine cu abur conține un contur de circulație a agentului de lucru în care, consecutiv, prin conducte este conectat un generator de abur 2 cu racorduri de intrare a agentului de lucru lichid și de ieșire a aburului, o turbină de abur 3 îmbinată cu un generator electric 4, un încălzitor regenerativ 5 cu racorduri de intrare și ieșire a mediului de încălzire și celui încălzit, un condensator 6 cu racorduri de intrare și ieșire a mediului de răcire, precum și o pompă 7 de circulație a agentului de lucru și un contur de circulație a agentului termic la care sunt conectați într-un circuit unic, de asemenea consecutiv, prin intermediul conductelor, un receptor solar 1, un vas acumulator 8 pentru agentul termic fierbinte, un generator de abur 2 cu racorduri de intrare a agentului termic fierbinte și de ieșire a agentului termic utilizat, un vas 9 pentru agentul termic utilizat și o pompă 10 de circulație a agentului termic.

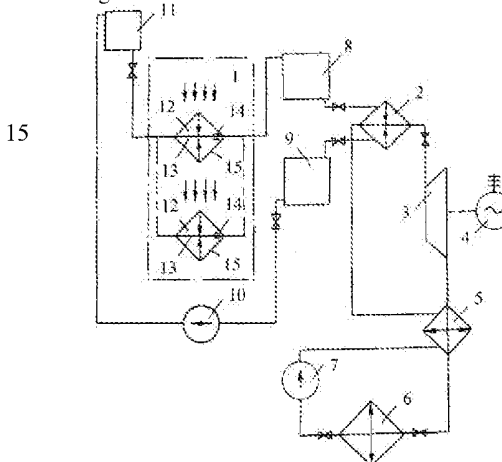
Noutatea invenției constă în aceea că receptorul solar 1 este executat în formă de secții 12 independente, separate, conectate paralel în oricare număr, totodată conturul de circulație a agentului termic include un vas de presiune 11 conectat cu racordul de intrare la racordul de ieșire a pompei 10 de circulație a agentului termic, iar cu racordul de ieșire - la racordul de intrare a receptorului solar 1.

Fiecare secție a receptorului solar 1 conține un concentrator 15 al energiei solare în partea focală a căruia este instalat un schimbător de căldură 13 care conține un termostat 14 instalat la racordul de ieșire a schimbătorului de căldură 13.

5 Vasul de presiune 11 este situat mai sus de vasul acumulator 8 al agentului termic fierbinte, iar generatorul de abur 2 - mai sus de vasul agentului termic folosit și mai jos de vasul acumulator 8 al agentului termic fierbinte.

Revendicări: 5

10 Figuri: 1



MD 3083 B2 2006.06.30

3

Descriere:

- Invenția se referă la domeniul energiei, în special la instalațiile solare de turbine cu abur de putere mică care folosesc receptoare de radiație solară în calitate de sursă de energie termică, și poate fi folosită pentru alimentarea cu energie electrică a micilor consumatori, în particular în agricultură, în industria de prelucrare a lemnului, precum și în calitate de sursă de energie electrică și apă caldă la lucrările temporare, sezoniere, unde apare spontan necesitatea unei surse energetice, în regiuni cu infrastructura deteriorată (la lichidarea consecințelor calamităților sau catastrofelor tehnogene), precum și în alte condiții extreme, produse de factori naturali, tehnogeni sau antropogeni.
- Cea mai apropiată după esența tehnică de instalația propusă este instalația solară de turbine cu abur [1], care conține un receptor de energie solară în formă de bazin umplut cu corp de lucru și închis ermetic cu o peliculă transparentă, totodată în acest bazin este amplasat adăugător un corp solid ce acumulează energie. În afara de aceasta, instalația conține un condensator al agentului de lucru utilizat, racordul de ieșire al căruia este conectat cu bazinul sus-menționat, precum și o turbină de abur pe o axă cu care este plasat un compresor de gaz și un electrogenerator. Spațiul deasupra corpului de lucru din bazin este unit cu racordul de intrare a turbinei de gaz.
- Dezavantajul instalației cunoscute constă în imposibilitatea funcționării ei la o activitate solară scăzută, deoarece concentrația aburului corpului de lucru poate să nu fie suficientă pentru funcționarea turbinei de abur.
- Este de asemenea cunoscută instalația solară de turbine cu abur [2], care conține un concentrator de energie solară, conectat în conturul de circulație a corpului de lucru. În componența conturului dat intră de asemenea, plasați consecutiv, un generator de abur, o turbină, un regenerator cu racorduri de intrare și ieșire a mediului de încălzire și a celui încălzit, un condensator cu jet, racordul de intrare a căruia este conectat cu racordul de ieșire a regeneratoarei la mediul de încălzire, un radiator, racordul de intrare al căruia este conectat cu racordul de ieșire a condensatorului cu jet, iar racordul de ieșire - cu racordul de intrare a condensatorului cu jet.
- Soluția cea mai apropiată a prezentei invenții este instalația solară de turbine cu abur de generare a energiei electrice de tip turn [3], înzestrată cu concentrator solar, receptor-schimbător de căldură solar, rezervor-acumulator al agentului termic încălzit, rezervor al agentului de lucru utilizat, o pompă de circulație a agentului termic, un generator de abur, o turbină de abur, un încălzitor regenerativ, un condensator și o pompă de circulație a agentului de lucru.
- Dar în această instalație solară de turbine cu abur, receptorul solar-schimbător de căldură este plasat în partea focală a unui concentrator unic, ceea ce conduce la complicarea construcției și la creșterea costului sistemului orientării receptorului solar. Dezavantajul conturului agentului termic constă în aceea că circulația agentului termic în receptorul solar-schimbător de căldură se efectuează de pompa de circulație pentru care este necesară o sursă exterioară de energie la pornirea instalației de turbine cu abur.
- Problemele pe care le rezolvă prezenta invenție constau în creșterea capacității de funcționare și posibilității de exploatare a instalației, în simplificarea și ieftinirea construcției, precum și în scăderea prețului energiei electrice și tehnice produse.
- Rezultatul tehnic obținut în urma realizării instalației propuse constă în micșorarea costului carburanților utilizați - electricității și energiei termice.
- Dispozitivul înlătură dezavantajul menționat mai sus prin aceea că instalația solară de turbine cu abur conține un contur de circulație a agentului de lucru în care, consecutiv, prin conducte este conectat un generator de abur 2 cu racorduri de intrare ale agentului de lucru lichid și de ieșire ale aburului, o turbină de abur 3 îmbinată cu un generator electric 4, un încălzitor regenerativ 5 cu racorduri de intrare și ieșire a mediului de încălzire și celui încălzit, un condensator 6 cu racorduri de intrare și ieșire a mediului de răcire, precum și o pompă 7 de circulație a agentului de lucru și un contur de circulație a agentului termic la care sunt conectați într-un circuit unic, de asemenea consecutiv, prin intermediul conductelor, un receptor solar 1, un vas acumulator 8 pentru agentul termic fierbinte, un generator de abur 2 cu racorduri de intrare a agentului termic fierbinte și de ieșire a agentului termic utilizat, un vas 9 pentru agentul termic utilizat și o pompă 10 de circulație a agentului termic.
- Noutatea invenției constă în aceea că receptorul solar 1 este executat în formă de secții 12 independente, separate, conectate paralel în oricare număr, totodată conturul de circulație a agentului termic include un vas de presiune 11 conectat cu racordul de intrare la racordul de ieșire a pompei 10 de circulație a agentului termic, iar cu racordul de ieșire - la racordul de intrare a receptorului solar 1.
- Fiecare secție a receptorului solar 1 conține un concentrator 15 al energiei solare în partea focală a

MD 3083 B2 2006.06.30

4

căruia este instalat un schimbător de căldură 13 care conține un termostat 14 instalat la racordul de ieșire a schimbătorului de căldură 13.

5 Pentru a avea posibilitatea pornirii instalației de turbine cu abur în lipsa surselor de energie electrică, vasul de presiune 11 este situat mai sus de vasul acumulator 8 al agentului termic fierbinte, iar generatorul de abur 2 - mai sus de vasul agentului termic utilizat și mai jos de vasul acumulator 8 al agentului termic fierbinte.

10 Generatorul de abur, vasul-acumulator al agentului termic încălzit, vasul agentului termic utilizat, vasul de presiune, partea solară a schimbătorului de căldură și țevile care le unesc, se izolează din exterior de la mediul ambiant. Este preferabil de a folosi în calitate de agent de lucru substanțe organice (lichide sau compuși ușor sublimați). Invenția se explică prin desenul din figura, care reprezintă bloc-schema variantei de bază a instalației de turbine solare.

15 În varianta de bază, instalația de turbină solară conține receptor solar 1, generator de abur 3 cu electrogenerator 4, încălzitor recuperativ 5, condensator 6, pompă 7 de circulație a agentului de lucru, vas-acumulator 8 al agentului termic încălzit, vasul 9 agentului termic folosit, pompă 10 de circulație a agentului termic și un vas 11 de presiune. Receptorul solar 1 conține secții 12, fiecare secție 12 conține schimbător de căldură 13, termostat 14 și concentrator 15 de energie solară.

Instalația în varianta preferabilă poate fi aplicată în modul următor: înainte de punerea în funcțiune a instalației, vasul 11 de presiune, vasul 9 agentului termic utilizat și al receptorului solar 1 sunt umplute cu agent termic în volumul necesar, iar termostatele 14 se închid.

20 La recepționarea radiației solare, agentul termic din schimbătoarele de căldură ale receptorului solar 1 se încălzește, încălzind totodată elementele sensibile ale termostatelor 14 secțiilor 12.

25 La creșterea până la anumit grad prestabilit al temperaturii agentului termic din schimbătoarele de căldură ale receptorului de căldură 1, termostatele 14 se deschid treptat în măsură necesară pentru menținerea temperaturii date și sub acțiunea presiunii create de vasul de presiune 11, agentul termic avansează în vasul-acumulator 8 al agentului termic fierbinte, apoi avansează prin curgere liberă în generatorul de abur 2, mai apoi în vasul 9 agentului termic utilizat. Volumul vasului 11 de presiune trebuie să fie suficient pentru încălzirea agentului de lucru în generatorul de abur până la temperatură necesară pentru punerea în funcțiune a instalației de turbină cu abur. Vasul-acumulator 8 al agentului termic fierbinte are un rol de tampon dintre receptorul solar 1 și generatorul de abur 2. Pe măsura deșertării vasului 11 de presiune sub acțiunea periodică a pompei 10 de circulație, se pompează agent termic din vasul 9 agentului termic folosit în vasul 11 de presiune, de unde agentul termic,

30 prin curgere liberă avansează iarăși în receptorul solar 1 pentru încălzire.

35 Aburul din generatorul de abur 2 pătrunde în turbină de abur 3, provocând rotația turbinei și producând curent electric, iar după ieșire din turbina de abur 3 pătrunde în încălzitorul regenerativ 5, care transmite adăugător o parte de căldură și intră în condensator 6, unde se condensează, după care se acumulează în formă de lichid în partea de jos a condensatorului. Din condensator 6 agentul de lucru 5 al pompei 7 de circulație a agentului de lucru prin încălzitorul regenerativ 5, este pompat în generatorul de abur 2 și ciclul se repetă.

40 Puterea termică a receptorului solar 1 se reglează mai mare decât puterea termică consumată de turbina de abur 3 la funcționarea la o putere nominală. Ceea ce oferă posibilitatea de a crea o rezerva de agent termic încălzit ce se folosește în condițiile unei înnoirări alternative, iar în zile senine asigură instalației un lucru continuu după încetarea afluxului radiației solare asupra receptorului solar 1.

45 Prezența în instalația solară de turbine a receptorului solar, compus din secții separate, înzestrate cu schimbătoare de căldură și termostate, care asigură încălzirea agentului termic până la o temperatură prestabilită și permite folosirea receptoarelor solare de o construcție simplă, fără orientarea sau cu orientarea parțială la soare, ceea ce simplifică și ieftinește construcția, iar posibilitatea acumulării unei rezerve de agent termic fierbinte sporește capacitatea de funcționare a instalației și lărgeste posibilitățile de funcționare. Prezența vasului de presiune în conturul agentului termic, așezarea în poziție reciprocă a vaselor și generatorului de abur care asigură scurgerea liberă a agentului termic, permite pornirea instalației solare de turbine din stare rece, fără alte surse de energie decât cea solară.

50 Această condiție asigură autonomia completă a funcționării instalației solare de turbine. Folosirea construcției propuse permite de a micșora cu aproximativ 9,7% față de soluția cea mai apropiată, prețul purtătorilor de energie produși, ai energiei electrice și termice.

MD 3083 B2 2006.06.30

5

(57) Revendicări:

- 5 1. Instalație solară de turbine cu abur, care conține un contur de circulație a agentului de lucru în care, consecutiv, prin conducte este conectat un generator de abur cu racorduri de intrare a agentului de lucru lichid și de ieșire a aburului, o turbină de abur îmbinată cu un generator electric, un încălzitor regenerativ cu racorduri de intrare și ieșire a mediului de încălzire și celui încălzit, un condensator cu racorduri de intrare și ieșire a mediului de răcire, precum și o pompă de circulație a
- 10 agentului de lucru și un contur de circulație a agentului termic la care sunt conectați într-un circuit unic, deasemenea consecutiv, prin intermediul conductelor, un receptor solar, un vas acumulator pentru agentul termic fierbinte, un generator de abur cu racorduri de intrare a agentului termic fierbinte și de ieșire a agentului termic utilizat, un vas pentru agentul termic utilizat și o pompă de circulație a agentului termic, **caracterizată prin aceea că** receptorul solar este executat în formă de
- 15 secții independente separate, conectate paralel în oricare număr, iar conturul de circulație a agentului termic este utilat cu un vas de presiune conectat cu racordul de intrare la racordul de ieșire a pompei de circulație a agentului termic, iar cu racordul de ieșire - la racordul de intrare a receptorului solar.
2. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** fiecare secție a receptorului solar conține un concentrator al energiei solare în partea focală a căruia este instalat un schimbător de
- 20 căldură, racordul de intrare a căruia este conectat la racordul de ieșire a vasului de presiune, iar racordul de ieșire este conectat la racordul de intrare a vasului acumulator al agentului termic fierbinte.
3. Instalație conform revendicării 2, **caracterizată prin aceea că** fiecare secția conține un termostat instalat la racordul de ieșire a schimbătorului de căldură.
- 25 4. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** în conturul de circulație a agentului termic, vasul de presiune este situat mai sus de vasul acumulator al agentului termic fierbinte, iar generatorul de abur - mai sus de vasul agentului termic folosit și mai jos de vasul acumulator al agentului termic fierbinte.
- 30 5. Instalație conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** generatorul de abur, vasul acumulator al agentului termic fierbinte, vasul agentului termic utilizat, vasul de presiune, partea dinspre soare a schimbătorului de căldură, cât și conductele ce fac legătură dintre părțile componente - sunt izolați termic din exterior.

35

(56) Referințe bibliografice:

1. RU 2170852 C2 2001.07.20,
2. SU 826052 A1 1981.04.30,
3. Р.Б.Ахмедова, И.В.Баум, В.А. Пожарнов, В.М. Чаховский "Солнечные электрические станции", том 1, 1986, Гелиомеханика, Москва, с.50-55.

Şef Secție:

NEKLIUDOVA Natalia

Examinator:

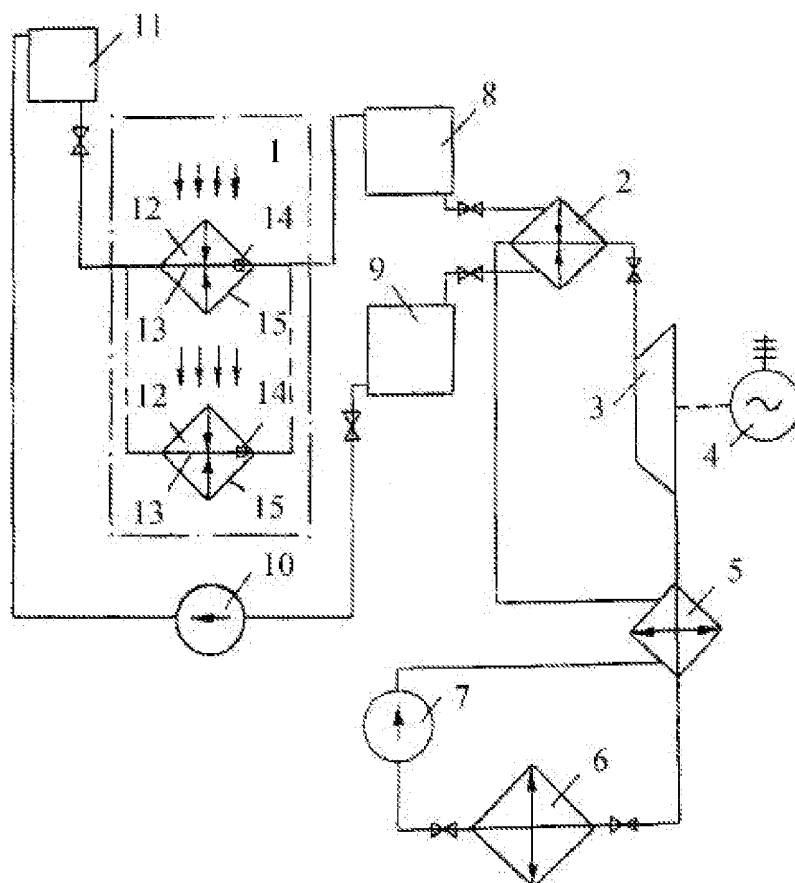
GHIMZA Alexandru

Redactor:

UNGUREANU Mihail

MD 3083 B2 2006.06.30

6



RAPORT DE DOCUMENTARE

(21) Nr. depozit: a 2003 0044							
(22) Data depozit: 2003.02.06							
(51) : Int.Cl: F24J 2/42 (2006.01) Alți indici de clasificare: (54) Titlul : Instalație solară de turbine cu abur (71) Solicitantul : MARCO Gavril, MD; MARCO Boris, RU; MARCO Alexandr, RU Termeni caracteristici : a) limba română: b) limba engleză:							
I. Minimul de documente consultate (sistemă clasificării și indici de clasificare Int. Cl.-8)							
Int. Cl. ⁸ F24J 2/42 (2006.01) <table> <tr> <td>MD Perioada: 1993-2006</td> <td>brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU.</td> </tr> <tr> <td>EA Perioada: 1996-2006</td> <td>brevete, cereri BI.</td> </tr> <tr> <td>SU Perioada: 1972-1993 (pe suport de hirtie);</td> <td>brevete, certificate</td> </tr> </table>		MD Perioada: 1993-2006	brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU.	EA Perioada: 1996-2006	brevete, cereri BI.	SU Perioada: 1972-1993 (pe suport de hirtie);	brevete, certificate
MD Perioada: 1993-2006	brevete, cereri BI, cereri MU, certificate MU.						
EA Perioada: 1996-2006	brevete, cereri BI.						
SU Perioada: 1972-1993 (pe suport de hirtie);	brevete, certificate						
II. Literatura tehnico-științifică consultată adăugător la minim de documentație (autori, titluri, editura, țara și data publicării)							
1. Р.Б.Ахмедова, И.В.Баум, В.А. Пожарнов, В.М. Чаховский "Солнечные электрические станции", том 1, 1986, Гелиомеханика, Москва, с.50-55.							
III. Baze de date electronice consultate (denumirea BD și termen de documentare)							
ESP@CENET – WORLDWIDE (WO, EP, CH, DE, GB, FR, US, JP...) brevete, cereri BI.							

IV. Documente considerate ca relevante

Categoria*	Date de identificare ale documentelor citate si indicarea pasajelor pertinente	Numărul revendicării vizate
A	1. RU 2170852 C2 2001.07.20, 2. SU 826052 A1 1981.04.30.	
☐ Documentele următoare sunt indicate în rubrica IV		☐ Informația referitoare la brevete paralele se anexează
* categoriile speciale ale documentelor consultate:		P - document publicat înainte de data depozit, dar după data priorității invocate
A - document care definește stadiul anterior general		T - document publicat după data depozitului sau a priorității invocate, care nu aparține stadiului pertinent al tehnicii, dar care este citat pentru a pune în evidență principiul sau teoria pe care se bazează invenția
E - document anterior dar publicat la data depozit național reglementar sau după aceasta data		X - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau implicând activitate inventivă când documentul este luat de unul singur
L - document care poate pune în discuție data priorității invocate sau poate contribui la determinarea datei publicării altor divulgări sau pentru un motiv expres (se va indica motivul)		Y - document de relevanță deosebită: invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând activitate inventivă când documentul este asociat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași natură, aceasta combinație fiind evidentă pentru o persoană de specialitate
O - document referitor la o divulgare orală, un act de folosire, la o expunere sau orice altă divulgare		& - document care face parte din aceeași familie de documente
Data finalizării documentării		2006.02.02
Examinatorul		GHIMZA Alexandru

RAPORT DE DOCUMENTARE

Informația referitoare la brevete paralele		(21) Nr. depozit:	
Date de identificare ale documentelor citate în raport	Data publicării	Brevete paralele	Data publicării
1	2	3	4