

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2012 00981

(22) Data de depozit: 10.12.2012

(41) Data publicării cererii:  
30.06.2014 BOPi nr. 6/2014

(71) Solicitant:  
• INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000 -  
FILIALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI  
PENTRU, HIDRAULICĂ ȘI PNEUMATICĂ,  
STR. CĂUȚITUL DE ARGINT NR.14,  
SECTOR 4, BUCUREȘTI, B, RO

(72) Inventatori:  
• DUMITRESCU CĂTĂLIN,  
STR. RĂUL DOAMNEI NR. 1, BL. M1, SC. A,  
ET. 3, AP. 22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,  
RO;

• IONIȚĂ NICULAE, ȘOS.ALEXANDRIEI  
NR.94, BL.PC 11, AP.38, SECTOR 5,  
BUCUREȘTI, B, RO;  
• CRISTEȘCU CORNELIU,  
ȘOS.GIURGIULUI NR. 123, BL. 4B, SC. 3,  
ET. 4, AP.96, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• DUMITRESCU LILIANA,  
STR.RĂUL DOAMNEI NR.1, BL.M 1, SC.A,  
ET.3, AP.22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,  
RO

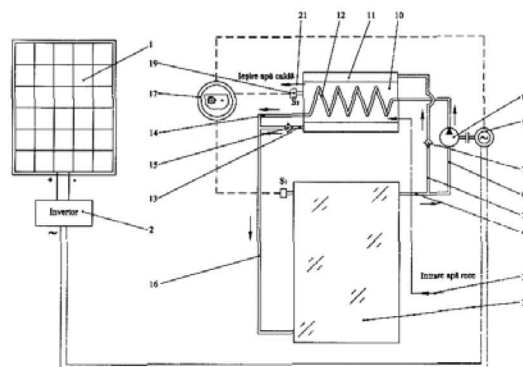
(54) INSTALAȚIE SOLARĂ CU EFICIENȚĂ RIDICATĂ

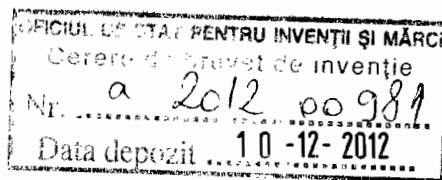
(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație solară cu eficiență ridicată, pentru producerea apei calde, ce combină două circuite prin care curge un lichid caloportor care cedează căldura acumulată într-un panou solar termic, către apa rece dintr-un rezervor, în acest fel apa rece fiind încălzită și transformată în apă caldă menajeră. Instalația conform invenției cuprinde un panou (3) solar termic ce transformă energia din radiația solară în energie termică, încălzind un lichid caloportor care circulă între panoul (3) termic și un rezervor (10) de acumulare în două moduri, de circulație liberă, datorită efectului termosifon, și, respectiv, de circulație forțată, în modul de circulație liberă, care se desfășoară cu viteză redusă, cât timp energia solară are o valoare redusă, lichidul caloportor părăsind panoul (3) sub efect termosifon pe la partea superioară, prin niște conducte (4 și apoi 5), trecând de o supapă (7) de sens, și ajunge în mantaua exterioară a unui rezervor (10), unde cedează căldura acumulată în panoul (3) termic, apei care trebuie încălzită, iar în situația în care radiația solară care ajunge la sol, în zona de amplasare a instalației depășește o anumită valoare, panoul (1) solar fotovoltaic PV produce suficientă energie electrică pentru ca motorul (9) electric, alimentat cu tensiune alternativă datorită invertorului (2), să antreneze pompa (8) de circulație, în acest caz, fluidul caloportor, având circulație forțată, iese din panoul (3) solar termic prin conductă (4) și circulă în continuare printr-o conductă (6) către o pompă (8), de unde este refulat într-o serpentină (12)

montată suplimentar în interiorul rezervorului (10), cedând căldura acumulată în panoul solar apei care trebuie încălzită, astfel că, indiferent de modalitatea de circulație a fluidului caloportor, apa încălzită părăsește rezervorul datorită consumului în aval de acesta și datorită presiunii din rețeaua comună de alimentare cu apă rece la care este conectat rezervorul (10).

Revendicări: 3  
Figuri: 1





## INSTALAȚIE SOLARĂ CU EFICIENȚĂ RIDICATĂ

Invenția se referă la o instalație pentru producerea energiei termice utilizând un panou solar termic, care încălzește apa rece de la rețea și o transformă în apă caldă menajeră (ACM), utilizând pentru circulația între panou și rezervorul de acumulare fie efectul termosifon, fie o pompă de circulație antrenată de un motor electric.

Sunt cunoscute instalații pentru producerea de energie termică din surse regenerabile, la care acumularea apei calde se face fie într-un rezervor amplasat deasupra panoului, caz în care lichidul caloportor circulă între panou și rezervor prin efectul termosifon, fie într-un boiler monovalent, amplasat sub nivelul panourilor solare, cu ajutorul unei pompe de circulație, antrenată de un motor electric alimentat de la rețeaua comună. În ambele cazuri se folosește un lichid caloportor care circulă în circuit închis.

Dezavantajul primei soluții este că încălzirea apei se face cu viteză redusă, datorită efectului termosifon, care presupune deplasarea pe verticală, între panoul solar termic și rezervorul de acumulare, a volumelor de fluid cu temperatură mai ridicată doar datorită scăderii densității lor: totuși aceste instalații au avantajul unei funcționări autonome, fără a necesita racordarea la o sursă suplimentară de energie (ex. rețea electrică).

Deși soluția cu pompă antrenată electric are o eficiență ridicată, implică existența alimentării cu curent electric pentru motorul de antrenare al pompei de circulație, ceea ce o exclude de la aplicațiile în care nu se dispune de rețeaua electrică.

Instalația care utilizează atât efectul termosifon, cât și o pompă de circulație, conform invenției, este caracterizată prin aceea că realizează pentru circulația fluidului caloportor atât efectul termosifon, ca la o instalație solară simplă, cât și o pompă de circulație antrenată de un motor electric, energia pentru acesta fiind produsă de un panou solar fotovoltaic (PV), de mici dimensiuni.

Instalația, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- permite realizarea unei eficiențe ridicate, mai ales în perioadele diurne cu radiație solară puternică, în care panoul PV produce suficientă energie pentru a alimenta motorul pompei de circulație;

- este autonomă, nu necesită racordarea la altă sursă de energie, utilizând energia solară atât pentru încălzirea agentului caloportor, cât și pentru circulația cu viteză mărită, datorită pompei;



- este total nepoluantă;
- poate fi realizată în orice mărime, prin combinarea adecvată a numărului și mărimii panourilor solare cu necesarul de energie al pompei de circulație.

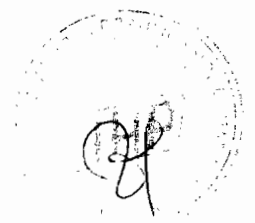
Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu figura 1, care prezintă instalația care realizează circulația fluidului în două moduri.

Părțile principale ale instalației sunt panoul solar termic și cel fotoelectric, rezervorul de acumulare în care se realizează încălzirea apei reci, pompa de circulație antrenată de un motor electric și controlerul solar care comandă pornirea motorului.

Rezervorul (10) poate încălzi apa din interiorul său atât datorită ajungerii fluidului caloportor în mantaua exterioară (11), după soluția clasică, dar și datorită circulației fluidului caloportor prin serpentina suplimentară (12), caz în care fluidul circulă forțat, refulat de pompa (8) antrenată de motorul electric (9). Pentru materializarea acestui circuit suplimentar, a fost amplasată în interiorul rezervorului (10) o serpentină suplimentară (12), construită dintr-o țevă de cupru îndoită sub forma unei spirale spațiale. Această serpentină se află în contact permanent cu apa care trebuie încălzită în rezervor.

Cât timp radiația solară este redusă, circulația fluidului caloportor între panoul solar termic (3) și mantaua exterioară (11) se face doar prin efect termosifon, curentul electric produs de panoul PV nefiind suficient pentru a antrena pompa (8). În această situație, fluidul iese pe la partea superioară a panoului solar termic (3), circulă prin conducta (4) și apoi prin conducta (5), deschide supapa de sens (7) și ajunge în partea superioară a mantalei exterioare (11), unde cedează căldura acumulată în panou apei de consum, care are temperatura mai joasă, și părăsește mantaua pe la partea inferioară, iese prin conducta (13), trece de supapa de sens (15) și prin conducta (16) ajunge la partea inferioară a panoului solar termic, de unde ciclul se reia.

Când radiația solară depășește o anumită valoare, panoul solar fotovoltaic (1) produce suficientă energie electrică pentru ca motorul electric (9) să antreneze pompa de circulație (8). Dacă motorul (9) este de curent alternativ, el este alimentat de la panoul solar prin intermediul unui invertor (2). În acest caz, fluidul caloportor iese din panoul solar termic prin conducta (4) și circulă în continuare prin conducta (6) către pompa (8), de unde este refulat în serpentina (12) din interiorul rezervorului de acumulare (10), cedând căldura acumulată în panoul solar apei care trebuie încălzită. La ieșirea din serpentină, cu temperatură redusă, fluidul caloportor circulă prin conducta (14) și apoi prin conducta (16) către partea inferioară a panoului, de unde ciclul se reia.



Supapa de sens (7) are rolul de a nu permite aspirația fluidului caloportor din mantaua exterioară (10), iar supapa de sens (15) nu permite fluidului care a ieșit din serpentină să circule către manta.

Alimentarea pompei de circulație este comandată de către controlerul (17) cât timp temperatura măsurată de traductorul de temperatură T2 (19) montat la ieșirea din rezervor este mai mică de cât temperatura măsurată de senzorul de temperatură T1 (18) cu o diferență care poate fi reglată în intervalul 2...16 K.

Apa rece care trebuie încălzită pătrunde și traversează în rezervorul (10) sub efectul presiunii din rețeaua comună de alimentare cu apă rece; apa intră pe la partea inferioară prin racordul (20) și iese din rezervor prin racordul (21).

Spre exemplu pentru o instalație cu 1...2 panouri solare termice și un rezervor de circa 100 l. este necesară o pompă de circulație cu o putere electrică de 30...40W, ceea ce impune folosirea unui panou solar PV de aprox. 0,5 m<sup>2</sup>, cu o valoare sub 100 €; creșterea de eficiență energetică a întregii instalații este estimată la aprox. 40%.



**REVENDICĂRI**

1. Instalație solară cu eficiență ridicată, **caracterizată prin aceea că** este alcătuită dintr-un sistem de producere a energiei termice din energia solara care utilizează un panou solar termic (3) și un rezervor de acumulare (10) între care circulă un fluid caloportor prin efect termosifon, combinat cu un circuit de circulație forțată, în care fluidul caloportor este antrenat de către pompa de circulație (8) printr-o serpentină suplimentară (12) montată în interiorul rezervorului (10) cât timp panoul solar fotovoltaic (1) produce suficientă energie electrică datorită existenței unei cantități de energie solară suficientă și cât timp controlerul solar (17) comandă funcționare pompei de circulație datorită sesizării unei diferențe de temperatură de 2...16 K între traductoarele de temperatură (18) și (19) .
2. Instalație solară cu eficiență ridicată, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** poate funcționa atât datorită efectului termosifon, cât și cu circulație forțată, realizând astfel un transfer termic mai rapid al energie termice acumulate în panoul solar termic (3) către apa rece care trebuie încălzită.
3. Instalație solară cu eficiență ridicată, conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizată prin aceea că** realizează un transfer termic rapid cu ajutorul unei pompe de circulație fără a necesita racordarea la rețeaua comună de energie electrică.



DESENE

