



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00615**

(22) Data de depozit: **22.08.2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29.05.2015** BOPI nr. **5/2015**

(41) Data publicării cererii:
28.02.2014 BOPI nr. **2/2014**

(73) Titular:
• **ȚIRBAN-ZAHA MATEI, STR.REDUTEI**
NR.6, ORADEA, BH, RO

(72) Inventatori:
• **ȚIRBAN-ZAHA MATEI, STR.REDUTEI**
NR.6, ORADEA, BH, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
WO 2012002636 A2; DE 10334436 A1;
CN 101430138 A

(54) **INSTALAȚIE SOLARĂ DE ÎNCĂLZIRE ȘI PRODUCERE APĂ
CALDĂ MENAJERĂ**



RO 129249 B1

1 Invenția se referă la o instalație solară de încălzire și producere de apă caldă menajeră,
care funcționează, de preferință, în zone geografice cu temperaturi relativ reduse și/sau cu zile
3 senine reduse ca întindere și număr.

 Cercetarea în domeniul energiei regenerabile, inclusiv energia solară, a fost încurajată
5 din diverse motive, în special cele de mediu. Astfel, o încălzire individuală solară de apă
cuprinde, în general, un panou solar alcătuit din unul, două sau mai multe module solare și un
7 rezervor în care sunt dispuse niște serpentine care asigură un volum de apă caldă în funcție de
ceea ce se dorește a fi încălzit, aceste serpentine fiind montate în legătură cu un subansamblu
9 de pompare ce asigură circulația fluidului cald și rece.

 Un astfel de sistem nu permite protecție împotriva temperaturilor din timpul iernii care
11 duc la scăderea temperaturii din rezervor și, implicit, la scăderea temperaturii apei încălzite.

 Se cunosc, de asemenea, sisteme pentru încălzirea solară a apei și de producere de
13 apă caldă la care energia solară este colectată de un panou prevăzut cu niște țevi conectate
la un rezervor de apă - așa-numitele sisteme de încălzire Joliet. Aceste sisteme pot fi instalate
15 pentru uzul casnic al apei încălzite, încălzirea apei piscinelor sau a apei necesare instalațiilor
industriale.

 Conform acestor sisteme, panoul solar trebuie să fie orientat înspre sud și trebuie
17 instalat pe un acoperiș cu o înclinație naturală spre soare. O pompă de apă convențională
forțează apa să intre printr-o țevă cilindrică în panoul solar, în care este încălzită de energia
19 solară. Apa încălzită astfel curge printr-o altă țevă cilindrică, prin interiorul rezervorului,
încălzind apa existentă în rezervor. Această apă, ușor răcită astfel, este trimisă înapoi în panou
21 cu ajutorul pompei. Acest sistem se poate cupla cu un boiler convențional - electric sau pe gaz -
în cazul în care căldura soarelui nu este suficientă. De asemenea, țeava secundară poate fi
23 cuplată cu un subansamblu de încălzire prin podea.

 Tot în scopul obținerii unei temperaturi relativ ridicate a apei și pe timpul iernii, este
25 cunoscută soluția din **WO2012002636 A2 20120105**, care se referă la un sistem de încălzire
solară cu un rezervor de încălzire și un rezervor pentru alimentarea cu apă caldă separate unul
27 de altul. Astfel, un rezervor de stocare termică pentru încălzire, și un rezervor de stocare
termică pentru alimentarea cu apă caldă sunt separate unul de celălalt, pentru a utiliza eficient
29 căldura. Sistemul de încălzire solară, conform acestei soluții, cuprinde un colector solar de
încălzire, o serpentină de stocare termică, pentru stocarea apei încălzite de colectorul solar de
31 încălzire, și un boiler auxiliar, care funcționează în momentul în care temperatura apei stocate
este mai mică decât cea prescrisă. Un tub pentru fluxul de apă caldă din rezervorul de stocare
33 termică este selectiv conectat la boilerul auxiliar sau la țeava de încălzire, prin intermediul unui
robinet cu mai multe căi.
35

 Tot folosirea unui dispozitiv auxiliar de încălzire a apei, în cazul în care instalația solară
37 convențională nu poate aduce apa la o temperatură suficientă de încălzire, este cunoscută și
din documentul **CN201401988Y**, din februarie 2011.

 Aceste soluții presupun existența unui număr mare de componente, ceea ce duce
39 implicit la pierderi de temperatură și la un consum energetic neconvențional relativ mare.

 Se cunoaște, de asemenea, construcția unui recipient montat pe acoperiș, folosit la
41 instalațiile de încălzire solară - **CN101430138**, din 13. 05.2009 - recipient în care este plasată
43 o țevă având un capăt de etanșare și doi cilindri ceramici izolați. Fabricarea din material cera-
mic izolat a celor doi cilindri conferă o izolare termică bună, dar nu suficientă pentru a asigura
45 încălzirea optimă a apei în condiții de temperaturi scăzute ale mediului ambiant, mai ales din
timpul iernii.

RO 129249 B1

Pentru controlul temperaturii apei într-o instalație de încălzire solară, se cunoaște o soluție - **DE 10334436 A1** - conform căreia pe serpentina de evacuare și pe serpentina de admisie sunt montați senzori de temperatură. Practic ambii senzori sunt situați în apropierea pompei și formează o unitate integrată cu aceasta. Acești senzori sunt montați în afara rezervorului, și reglarea temperaturii se face de către o unitate de control numai în situația în care temperatura apei depășește o anumită valoare, nu și când aceasta scade sub o anumită valoare.

Problema tehnică pe care o rezolvă invenția se referă la posibilitatea de a păstra temperatura în bazinul de colectare între limite admisibile, mai ales în timpul perioadelor cu temperaturi scăzute de până la $-20...-25^{\circ}\text{C}$.

Instalația solară de încălzire și producere de apă caldă menajeră, conform invenției, elimină dezavantajele menționate mai sus și rezolvă problema tehnică prin aceea că este alcătuită dintr-o unitate de încălzire alcătuită din unul sau mai multe panouri solare, un bazin izolat termic cu doi pereți groși de 4...5 cm, cu spumă poliuretanică, și care este prevăzut cu două serpentine tip spirală de cupru, mică și, respectiv, mare, spirala mică fiind folosită pentru încălzirea apei dintr-o rețea de apă caldă, iar spirala mare fiind destinată pentru încălzirea apei folosite ca agent termic pentru încălzirea spațiilor, cum ar fi prin centrala termică de încălzire, în care, în scopul păstrării unei temperaturi constante optime a apei care circulă prin serpentinele amintite, chiar și pe timpul iernii, bazinul amintit are montată în interior o rezistență electrică de încălzire, a cărei intrare în funcțiune este controlată de o unitate de control, pe baza semnalelor primite de la niște senzori de temperatură montați pe serpentine.

Un alt obiectiv al invenției revendicate constă în aceea că rezistența electrică de încălzire este un element încălzitor în tub metalic, ce face parte din familia elementelor încălzitoare acoperite, tubulare.

Un alt obiectiv al invenției revendicate constă în aceea că unitatea de control a temperaturii este alcătuită din senzorii de temperatură care determină temperatura apei care circulă prin serpentine, dintr-un controler ce recepționează datele de la senzori, și dintr-un comutator comandat de controler, în sensul cuplării/decuplării rezistenței de la rețeaua de alimentare, în funcție de o valoare predeterminată a temperaturii optime a apei din serpentine.

Un alt obiectiv al invenției revendicate constă în aceea că semnalul transmis de senzori, precum și semnalul transmis de controler la comutator pot fi analogice sau digitale, iar mijloacele de comunicare pot fi cu fir sau wireless.

Un alt obiectiv al invenției revendicate constă în aceea că respectivul comutator are și funcția de resetare manuală, caz în care un operator poate acționa rezistența de încălzire, după cum este necesar, ca răspuns la fluctuațiile de temperatură.

Un alt obiectiv al invenției revendicate constă în aceea că, în scopul realizării controlului temperaturii de către unitatea de control, controlerul are implementată o procedură care prevede accesul la o bază de date cu diverse valori admisibile ale temperaturii apei din bazin, stocate anterior în memoria controlerului, și care mai cuprinde:

- inițierea procedurii prin conectarea unității de control **5** la sursa de alimentare;
- primirea datelor despre temperaturile citite de senzorii **4** și **4'**;
- determinarea valorii T_{\min} în bazinul **2**;
- verificarea dacă T_{\min} este mai mare decât o valoare predeterminată T_{\max} , obținută în memoria controlerului **10**, caz în care instalația solară funcționează fără aport de încălzire suplimentar, cu comutatorul **11** în poziția normal deschis;

RO 129249 B1

1 - verificarea dacă T_{\min} este mai mic decât valoarea predeterminată mică, obținută din
memoria controlerului **10**, caz în care unitatea **5** de control comandă închiderea comutatorului
3 **11** și intrarea în funcțiune a rezistenței **3** de încălzire, care va încălzi interiorul bazinului **2** până
când apa din serpentinele **8** și **9** va ajunge la o temperatură T_{\min} predeterminată, când
5 controlerul **10** va comanda deschiderea comutatorului **11**, întrerupând astfel funcționarea
rezistenței **3**;

7 - reluarea ciclului.

Avantajele aplicării invenției sunt următoarele:

9 - poate fi folosită și pe timpul nopții, cât și în timpul iernii, cu eficiență îmbunătățită;

- simplitate constructivă;

11 - energie termică sigură și ecologică, pentru prepararea apei calde menajere (a.c.m.);

- economie anuală 60% (100% în sezonul de vară);

13 - durata de viață a sistemului: minimum 20 de ani;

- crește valoarea locuinței;

15 - design modern;

- cheltuieli de întreținere neglijabile;

17 - asigură același confort indiferent de temperatura mediului ambiant.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...4, ce
19 reprezintă:

- fig. 1 - schema bloc a unei instalații solare de încălzire, conform invenției;

21 - fig. 2 - schema bazinului utilizat la instalația solară, conform invenției;

23 - fig. 3 - prezentarea schematică a unității de control a temperaturii din bazinul de colec-
tare, conform invenției;

25 - fig. 4 - organigrama procedurii utilizate pentru controlul temperaturii apei încălzite de
la o instalație solară de încălzire conform invenției.

În fig. 1 este prezentată schema bloc a unei instalații de încălzire conform invenției, ce
27 are în alcătuire în principal o unitate **1** de încălzire, alcătuită din unul sau mai multe panouri
solare, un bazin **2** care este prevăzut cu două serpentine **8** și **9** tip spirală de cupru, mică și,
29 respectiv, mare, serpentina **8** fiind folosită pentru încălzirea apei dintr-un circuit **7** al apei
menajere, iar serpentina mare **9** fiind destinată pentru încălzirea apei folosite ca agent termic,
31 pentru încălzire spațiilor, de exemplu, printr-o centrală termică **6** de încălzire.

Unitatea **1** de încălzire este, de obicei, situată pe acoperișul unei clădiri care urmează
33 să fie alimentată cu apă caldă, sau în orice alt loc, poziționată astfel încât să profite de radiația
solară incidentă. Debitului de apă în unitatea **1** de încălzire poate fi asigurat prin intermediul
35 unui rezervor de alimentare cu apă rece în sine cunoscut, neredat în figuri.

Apa în unitatea **1** de încălzire este încălzită cu energie solară, folosind, de exemplu,
37 unități de colectare de căldură, alcătuite din tuburi vidate, care pot fi fabricate din sticlă sau alte
materiale similare. Apa încălzită este apoi transportată prin serpentinele **8** și **9** în bazinul **2**.

39 Este de preferat ca unitatea **1** de încălzire să aibă cel puțin un robinet de aerisire, pentru
a permite eliberarea de aburi, deoarece aburul poate afecta eficiența întregii instalații și/sau
41 capacitatea valvelor, pompelor și a altor sisteme de reglare ce intră în mod uzual în componența
unei instalații solare de încălzire a apei, în sine cunoscute, dar care nu fac obiectul prezentei
43 invenții.

Problema care se pune este păstrarea unei temperaturi constante în bazinul **2**, pe
45 perioadele cu temperaturi scăzute în special sub 0°C , astfel încât, în cazul în care apa care
circulă prin serpentinele **8** și **9**, să-și păstreze temperatura optimă chiar și în aceste perioade.
47 În acest scop, bazinul **2** este constituit din doi pereți groși de 4...5 cm, izolat termic cu spumă

RO 129249 B1

1 poliuretanică, și are montată în interior o rezistență 3 electrică de încălzire, a cărei intrare în
funcțiune este controlată de o unitate 5 de control pe baza semnalelor primite de la niște senzori
3 4 și 4' de temperatură. Rezistența 3 electrică de încălzire este un element încălzitor în tub
metalic, ce face parte din familia elementelor încălzitoare acoperite, tubulare, având rezistorul
5 realizat din sârmă în spirală, înglobat într-un tub metalic umplut cu un material electroizolant și
serpentinic termic, ale cărui elemente constructive de bază sunt cunoscute din stadiul anterior
7 al tehnicii. Tubul metalic de protecție se confecționează din diverse materiale, în funcție de
temperatura de lucru (pe suprafața exterioară a tubului), cum ar fi Cu, Am (200°C), Al (350°C),
9 oțel nichelat (500°C), oțel refractar ($\varrho_e = 850^\circ\text{C}$). Diametrul exterior al tubului poate fi cuprins
în intervalul 6...12 mm, iar grosimea peretelui metalic al tubului poate fi de 1 mm, în funcție de
11 dimensiunea bazinului. Materialul electroizolant de umplură trebuie să aibă rezistivitatea cât
mai mare la temperaturi de până la 1100°C, și o cât mai mică serpentinizare termică, să nu
13 corodeze spirala încălzitoare și nici materialul tubului, atât la temperatura mediului ambiant, cât
și la temperatura de funcționare. Materialul preferat este oxidul de magneziu - MgO, magnezia,
15 care este un produs sintetic de înaltă puritate. Acesta se obține din magnezit - MgCO_3 - prin pro-
cese de calcinare la 1400°C, topire cu arc electric, la 2700°C, măcinare și apoi iar o calcinare
17 la 1150°C. Rezistorul din sârmă spiralizată este din Cr-Ni, FeCrAl, Kanthal de diferite tipuri; pen-
tru a se asigura distanța de izolare, diametrul de spiralizare este de 2,5...2,8 ori mai mic decât
19 diametrul tubului.

În fig. 3 este prezentată schema bloc a unității 5 de control al temperaturii apei. Așa cum
21 s-a arătat mai înainte, dacă se dorește să se mențină temperatura apei la o valoare dorită, mai
ales în timpul iernii, în bazinul 2 este prevăzută o rezistență 3 de încălzire, astfel că, atunci când
23 temperatura apei care circulă prin serpentinele 8 și 9 scade, rezistența 3 crește temperatura în
bazinul 2 și, implicit, a apei. Senzorii 4 și 4' de temperatură se află dispuși pe serpentinele 8 și
25 9, în interiorul bazinului 2. Senzorii 4 și 4' determină temperatura apei care circulă prin
serpentinele 8 și 9. Datele de la senzorii 4 și 4' sunt transmise la controlerul 10. Semnalul este
27 transmis la controlerul 10 prin mijloace de comunicare în sine cunoscute și, în acest sens,
semnalul transmis poate fi analogic sau digital, și mijloacele de comunicare pot fi cu fir sau
29 wireless. Senzorii 4 și 4' și controlerul 10 sunt astfel construiți pentru a produce, transmite și,
respectiv, a interpreta semnalul de temperatură. Controlerul 10 funcționează, de asemenea, ca
31 un comutator pentru intrarea în funcțiune a rezistenței 3, atunci când temperatura măsurată de
senzorii 4 și 4' este sub o valoare predeterminată.

În fig. 4 este prezentată o diagramă ce arată procedura utilizată pentru controlul tempe-
33 raturii apei încălzite de la o instalație solară de încălzire. Procedura implică accesul la o bază
de date cu diverse valori admisibile ale temperaturii apei din bazinul 2, stocate anterior în
35 memoria controlerului 10. Valoarea admisibilă reprezintă temperatura apei transportate fie la
sistemul 6 de încălzire central, fie în rețeaua 7 de apă caldă necesară unei încălziri optime, de
37 exemplu, în intervalul 50...100°C.

39 Procedura cuprinde următoarele etape:

- 41 - inițierea procedurii prin conectarea unității de control 5 la sursa de alimentare;
- primirea datelor despre temperaturile citite de senzorii 4 și 4';
- 43 - determinarea valorii T_{\min} în bazinul 2;
- verificarea dacă T_{\min} este mai mare decât o valoare predeterminată T_{\max} , obținută în
memoria controlerului 10, caz în care instalația solară funcționează fără aport de încălzire
45 suplimentar, cu comutatorul 11 în poziția normal deschis;

RO 129249 B1

- verificarea dacă T_{\min} este mai mic decât valoarea predeterminată mică, obținută din memoria controlerului **10**, caz în care unitatea **5** de control comandă închiderea comutatorului **11** și intrarea în funcțiune a rezistenței **3** de încălzire, care va încălzi interiorul bazinului **2** până când apa din serpentinele **8** și **9** va ajunge la o temperatură T_{\min} predeterminată, când controlerul **10** va comanda deschiderea comutatorului **11**, întrerupând astfel funcționarea rezistenței **3**;

f) reluarea ciclului.

Conform celor de mai înainte, de preferință, între controlerul **10** și rezistența **3** de încălzire este montat un comutator **11** de siguranță, capabil de a dezactiva/activa rezistența **3** atunci când temperatura detectată de senzorii **4** și **4'** depășește sau scade sub o valoare prestabilită. Comutatorul **11** are și funcția de resetare manuală a unității **5** de control, caz în care un operator poate acționa rezistența **3**, după cum este necesar, ca răspuns la fluctuațiile de temperatură.

De asemenea, în plus, controlerul **10** are și funcția de monitorizare a pompei **14** de circulație a apei, și, în caz de defect al acesteia, decuplează unitatea **5** de control de la rețea.

RO 129249 B1

Revendicări

1. Instalație solară de încălzire și producere de apă caldă menajeră, care conține o unitate de încălzire alcătuită din unul sau mai multe panouri solare, cu bazinul izolat termic cu doi pereți groși de 4...5 cm, cu spumă poliuretanică, și care este prevăzut cu două serpentine tip spirală de cupru, mică și, respectiv, mare, spirala mică fiind folosită pentru încălzirea apei dintr-o rețea de apă caldă, iar spirala mare fiind destinată pentru încălzirea apei folosite ca agent termic, pentru încălzirea spațiilor, cum ar fi prin centrala termică de încălzire, **caracterizată prin aceea că**, în scopul păstrării unei temperaturi constante optime a apei care circulă prin serpentinele (8 și 9) amintite, chiar și pe timpul iernii, bazinul (2) amintit are montată în interior o rezistență (3) electrică de încălzire, a cărei intrare în funcțiune este controlată de o unitate (5) de control pe baza semnalelor primite de la niște senzori (4 și 4') de temperatură montați pe serpentină (8 și, respectiv, 9).

2. Instalație solară, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** rezistența (3) electrică de încălzire este un element încălzitor în tub metalic, ce face parte din familia elementelor încălzitoare acoperite, tubulare.

3. Instalație solară, conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că** unitatea de control al temperaturii (5) este alcătuită din senzorii (4 și 4') de temperatură care determină temperatura apei care circulă prin serpentine (8 și 9), dintr-un controler (10) ce recepționează datele de la senzori (4 și 4'), și dintr-un comutator (11) comandat de controler (10), în sensul cuplării/decuplării rezistenței (3) de la rețeaua de alimentare, în funcție de o valoare predeterminată a temperaturii optime a apei din serpentine (8 și 9).

4. Instalație solară, conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** semnalul transmis de senzori (4 și 4'), precum și semnalul transmis de controler (10) la comutator (11) poate fi analogic sau digital, iar mijloacele de comunicare pot fi cu fir sau wireless.

5. Instalație solară, conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** respectivul comutator (11) are și funcția de resetare manuală, caz în care un operator poate acționa rezistența (3) de încălzire, după cum este necesar, ca răspuns la fluctuațiile de temperatură.

6. Instalație solară, conform revendicărilor 1, 3 și 4, **caracterizată prin aceea că**, în scopul realizării controlului temperaturii de către unitatea de control (5), controlerul (10) are implementată o procedură care prevede accesul la o bază de date cu diverse valori admisibile ale temperaturii apei din bazin (2), stocate anterior în memoria controlerului (10), și care mai cuprinde:

- inițierea procedurii prin conectarea unității de control (5) la sursa de alimentare;
- primirea datelor despre temperaturile citite de senzori (4 și 4');
- determinarea valorii T_{min} într-un bazin (2);
- verificarea dacă T_{min} este mai mare decât o valoare predeterminată T_{max} , obținută în memoria controlerului (10), caz în care instalația solară funcționează fără aport de încălzire suplimentar, cu comutatorul (11) în poziția normal deschis;
- verificarea dacă T_{min} este mai mic decât valoarea predeterminată mică, obținută din memoria controlerului (10), caz în care unitatea (5) de control comandă închiderea comutatorului (11) și intrarea în funcțiune a rezistenței (3) de încălzire, care va încălzi interiorul bazinului (2) până când apa din serpentine (8 și 9) va ajunge la o temperatură T_{min} predeterminată, când controlerul (10) va comanda deschiderea comutatorului (11), întrerupând astfel funcționarea rezistenței (3);
- reluarea ciclului.

(51) Int.Cl.

F24J 2/46 (2006.01),

F24J 2/04 (2006.01),

H05B 3/40 (2006.01),

G05D 23/30 (2006.01)

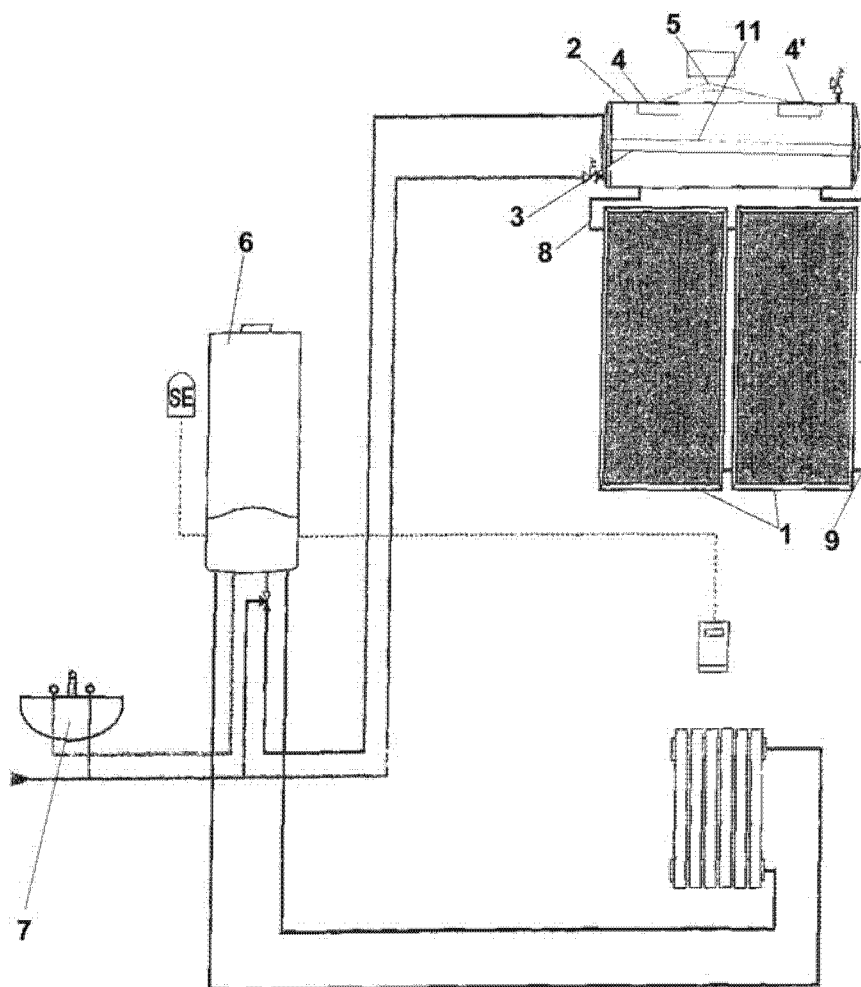


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F24J 2/46 (2006.01),

F24J 2/04 (2006.01),

H05B 3/40 (2006.01),

G05D 23/30 (2006.01)

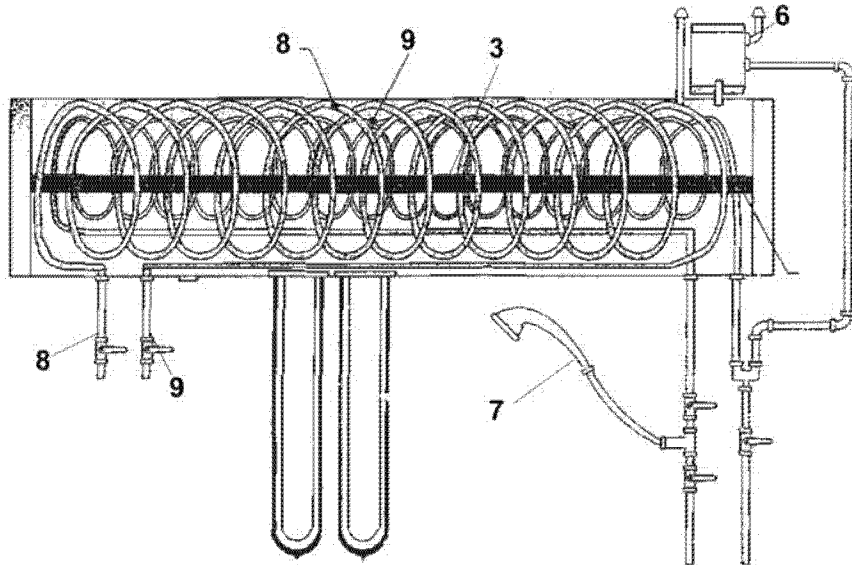


Fig. 2

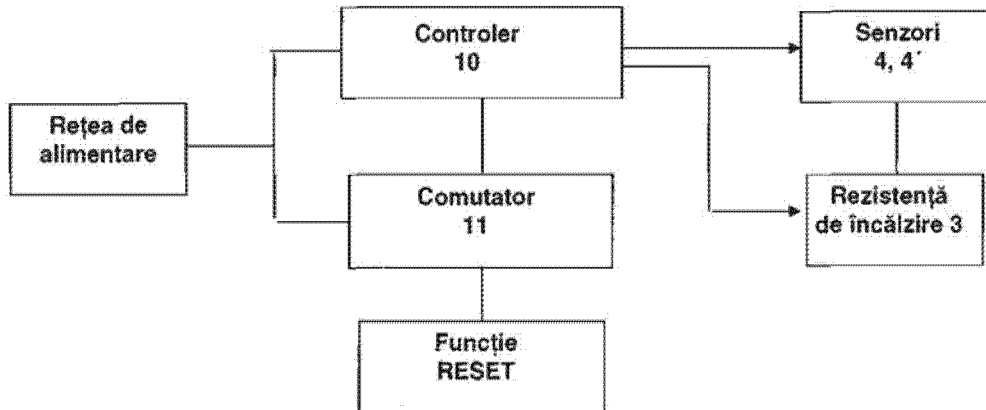


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F24J 2/46 (2006.01),

F24J 2/04 (2006.01),

H05B 3/40 (2006.01),

G05D 23/30 (2006.01)

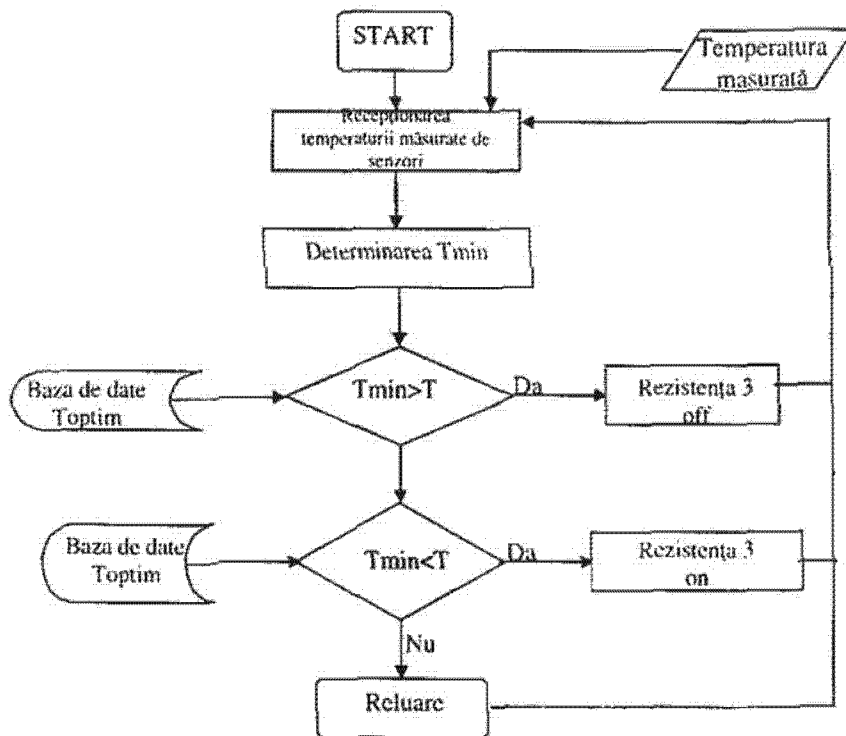


Fig. 4

