



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

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

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

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

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

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

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

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație solară de încălzire și producere de apă caldă menajeră. Instalația conform invenției este alcătuită din niște serpentine (**8** și **9**) prin care, pentru păstrarea temperaturii constante optime a apei care circulă prin ele, chiar și pe timpul iernii, are montată, în interiorul unui bazin (**2**), o rezistență (**3**) electrică de încălzire, a cărei intrare în funcțiune este controlată de către o unitate (**5**) de control, pe baza semnalelor primite de la niște senzori (**4** și **4'**) de temperatură, montați pe niște serpentine (**8** și **9**).

Revendicări: 6
Figuri: 4

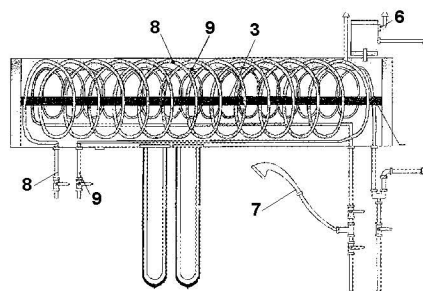


Fig. 2



15

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2012 op 615
Data depozit 22-08-2012

Instalație solară de încălzire și producere apă caldă menajeră

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

Cercetarea în domeniul energiei regenerabile, inclusiv energia solară, a fost încurajată din diverse pentru motive, în special cele de mediu. Astfel, o încălzire individuale solară de apă cuprinde, în general, un panou solar alcătuit din unul, două sau mai multe module solare și un 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 de pompare care asigură circulația fluidului cald și rece.

Un astfel de sistem nu permite protecție împotriva temperaturilor din timpul iernii care 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 apă caldă la care energia solara e colectata de un panou prevăzut cu niște țevi conectate la un rezervor de apa, -așa numitele sisteme de încălzire Joliet. Aceste sisteme pot fi instalate pentru uzul casnic al apei încălzite, incalzirea apei piscinelor sau a apei necesare instalatiilor industriale.

Conform acestor sisteme panoul solar trebuie sa fie orientat inspre sud si trebuie instalat pe un acoperis cu o inclinatie naturala spre soare. O pompa de apa conventionala forteaza apa sa intre printr-o teava cilindrica in panoul solar, în care este incalzita de energia solară. Apa incalzita astfel curge printr-o alta teava cilindrica prin interiorul rezervorului, incalzind apa existenta in rezervor. Aceasta apa -usor racita astfel- este trimisa inapoi in panou cu ajutorul pompei. Acest sistem se poate cupla cu un boiler conventional -electric sau pe gaz- in



cazul în care căldura soarelui nu este suficientă. De asemenea, teava secundară poate fi cuplată cu un subansamblu de încălzire prin podea.

Tot în scopul obținerii unei temperaturi relativ ridicate a apei și pe timpul iernii, este 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 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 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 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 termică este selectiv conectat la boilerul auxiliar sau la țeava de încălzire prin intermediul unui robinet cu mai multe căi.

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

Aceste soluții presupune existența unui număr mare de componente ceea ce duce 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 instalațiile de încălzire solară -CN101430138 din 13. 05.2009- recipient în care este plasată o țeavă, având un capăt de etanșare și doi cilindri ceramici izolați. Fabricarea din material ceramic izolat a celor doi cilindri conferă o izolare termică bună dar nu suficientă pentru a asigura încălzirea optimă a apei în condiții de temperaturi scăzute ale mediului ambiant, mai ales din timpul iernii.

Pentru controlul temperaturii apei într-o instalație de încălzire solară se cunoaște o soluție -DE10334436 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° .

Instalația solară de încălzire și producerea 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 folosită 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 a invenției revendicate constă în aceea că rezistența electrică de încălzire este un element încălzitor în tub metalic care face parte din familia elementelor încălzitoare acoperite tubulare.

Un alt obiectiv a 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 care recepționează datele de la senzori și dintr-un comutator comandat de controler, în sensul cuplării/decuplării rezistenței de la rețeaua de alimentare, funcție de o valoare predeterminată a temperaturii optime apei din serpentine.

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



Un alt obiectiv a 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 a 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 a temperaturii apei din bazin, stocate anterior în memoria controlerului și care mai cuprinde:

a) inițierea procedurii prin conectarea unității de control (5) la sursa de alimentare;

b) primirea datelor despre temperaturile citite de senzorii (4) și (4');

c) determinarea valorii T-min în bazin (2);

d) 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;

e) 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 Tmin predeterminată când controlerul (10) va comanda deschiderea comutatorului (11), întrerupând astfel funcționarea rezistenței (3);

f) reluarea ciclului;

Avantajele aplicării invenției sunt următoarele:

- poate fi folosită și pe timpul nopții cât și în timpul iernii cu eficiență îmbunătățită;
- simplitate constructivă;
- energie termica sigura si ecologica, pentru prepararea apei calde menajere (a.c.m.);



- economie anuală 60% (100% în sezonul de vară);
- durata de viață a sistemului: minim 20 de ani;
- dă valoarea locuinței;
- design modern;
- cheltuieli de întreținere neglijabile;
- Asigură același confort indiferent de temperatura mediului ambiant.

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției în legătură cu figurile 1- 4 care reprezintă:

- Figura 1 – schema bloc a unei instalații solare de încălzire, conform invenției;
- Figura 2 – schema bazinului utilizat la instalația solară, conform invenției;
- Figura 3 – prezentarea schematică a unității de control a temperaturii din bazinul de colectare, conform invenției;
- Figura 4 – organigrama procedurii utilizate pentru controlul temperaturii apei încălzite de la o instalație solară de încălzire conform invenției.

În figura 1 este prezentată schema bloc a unei instalații de încălzire conform invenției, care 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 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 folosită ca agent termic 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 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 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, unități de colectare de căldură alcătuite din tuburi vidate, care pot fi



fabricate din sticlă sau alte materiale similare. Apa incalzita este apoi transportată prin serpentinele 8 și 9 în bazinul 2.

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 capacitatea valvelor, pompelor și a altor sisteme de reglare care intră în mod uzual în componența unei instalații solare de încălzire a apei, în sine cunoscute, dar care nu fac obiectul prezentei invenții.

Problema care se pune este păstrarea unei temperaturi constante în bazinul 2 pe perioadele cu temperaturi scăzute în special sub 0° C, astfel încât, în cazul în care, apa care circulă prin serpentinele 8 și 9 sa-și păstreze temperatura optimă, chiar și în aceste perioade. În acest scop, bazinul 2 este constituit din doi pereți groși de 4-5 cm izolați termic cu spumă 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 4 și 4' de temperatură. Rezistența 3 electrică de încălzire este un element încălzitor în tub metalic care face parte din familia elementelor încălzitoare acoperite tubulare, având rezistorul, realizat din sârma în spirala, înglobat într-un tub metalic umplut cu un material electroizolant și serpentinor termic ale cărui elemente constructive de baza sunt cunoscute din stadiul anterior 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), oțel nichelat (500°C), oțel refractar ($\eta_e = 850^\circ\text{C}$). Diametrul exterior al tubului poate fi cuprins între 6...12mm, iar grosimea peretelui metalic al tubului poate fi de 1mm în funcție de dimensiunea bazinului. Materialul electroizolant de umplutura, trebuie să aibă rezistivitatea cât mai mare la temperaturi de până la 1100°C și o serpentinivitate termică cât mai mică, să nu 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-, care este un produs sintetic de înaltă puritate. Acesta se obține din magnezit -MgCO₃-, prin procese de calcinare la 1400°C, topire cu arc electric, la 2700°C, macinare și apoi iar o calcinare la



1150°C. Rezistorul din sârma spiralizata este din: Cr-Ni, FeCrAl, Kanthal de diferite tipuri; pentru a se asigura distanta de izolare, diametrul de spiralizare este de 2,5...2,8 ori mai mic decât diametrul tubului.

În figura 3 este prezentată schema bloc a unității 5 de control a temperaturii apei. Așa cum s-a arătat mai înainte, dacă să se dorește se mențină temperatura apei la o valoare dorită, mai ales în timpul iernii, în bazinul 2 este prevăzut o rezistență 3 de încălzire, astfel că, atunci când 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 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 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 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 un comutator pentru intrarea în funcțiune a rezistenței 3, atunci când temperatura măsurată de senzorii 4 și 4' este sub o valoare predeterminată.

În Figura 4 este prezentată o diagramă care prezintă procedura utilizată pentru controlul temperaturii apei încălzite de la o instalație solară de încălzire. Procedura implică accesul la o bază de date cu diverse valori admisibile a temperaturii apei din bazinul 2 stocate anterior în 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 exemplu între 50-100grd.

Procedura cuprinde următoarele etape:

- a) inițierea procedurii prin conectarea unității de control (5) la sursa de alimentare;
- b) primirea datelor despre temperaturile citite de senzorii (4) și (4');
- c) determinarea valorii T-min în bazin (2);



d) 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;

e) 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 Tmin predeterminată când controlerul (10) va comanda deschiderea comutatorului (11), întrerupând astfel funcționarea rezistenței (3);

f) reluarea ciclului;

Conform celor 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.



Revendicări

1. Instalație solară de încălzire și producerea de apă caldă menajeră, care conține o unitate de încălzire alcătuită din unul sau mai multe panouri solare, u 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 rețeaua de apă caldă iar spirala mare fiind destinată pentru încălzirea apei folosită ca agent termic pentru încălzire 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 unitatea (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 care face parte din familia elementelor încălzitoare acoperite tubulare .

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



4. Instalație solară, conform revendicării 3, **caracterizată prin aceea că** semnalul transmis de senzorii (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 a temperaturii apei din bazinul (2) stocate anterior în memoria controlerului (10) și care mai cuprinde:

a) inițierea procedurii prin conectarea unității de control (5) la sursa de alimentare;

b) primirea datelor despre temperaturile citite de senzorii (4) și (4');

c) determinarea valorii T-min în bazin (2);

d) 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;

e) 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 Tmin predeterminată când controlerul (10) va comanda deschiderea comutatorului (11), întrerupând astfel funcționarea rezistenței (3);

f) reluarea ciclului;



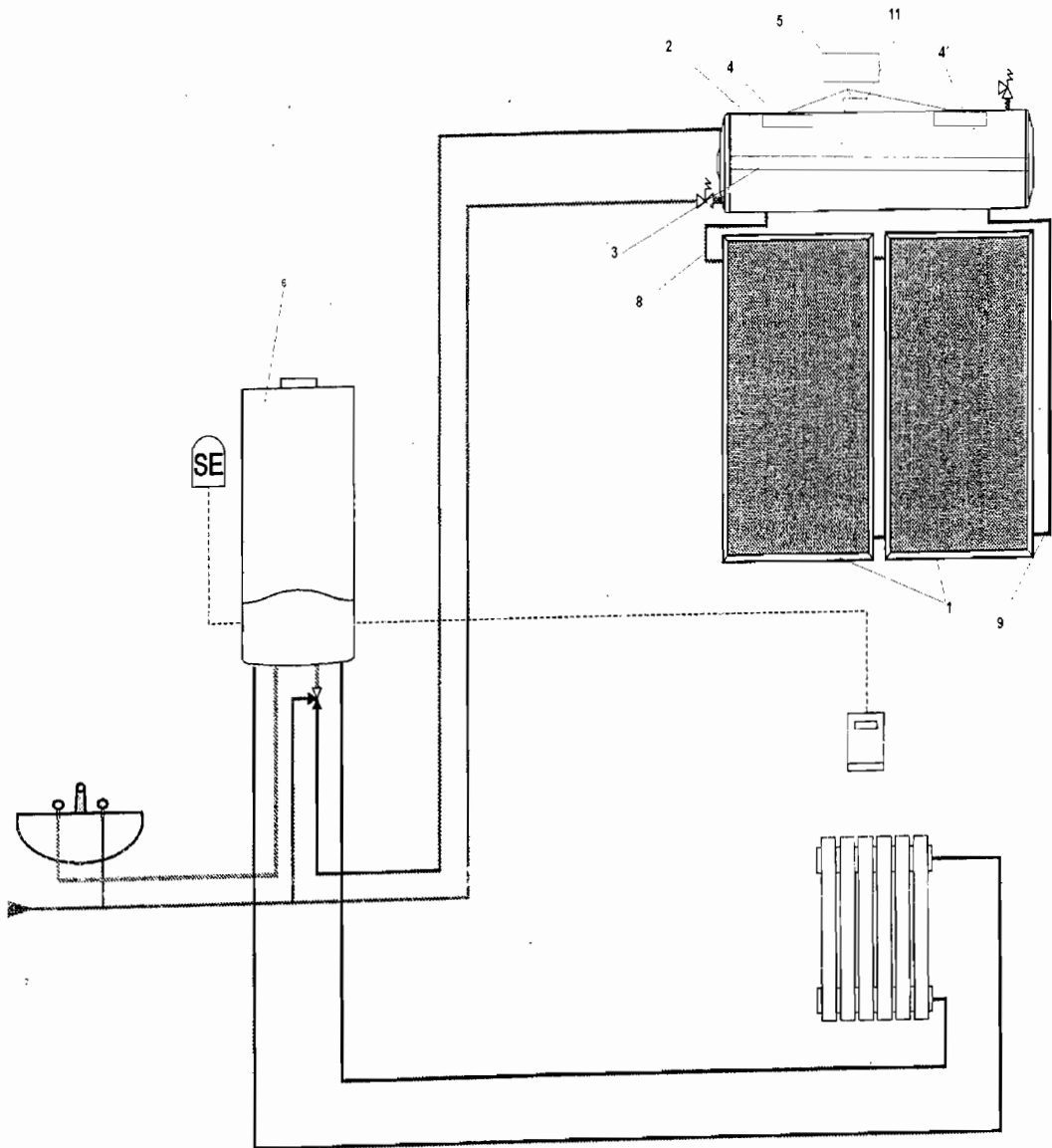


Figura 1

[Handwritten signature]

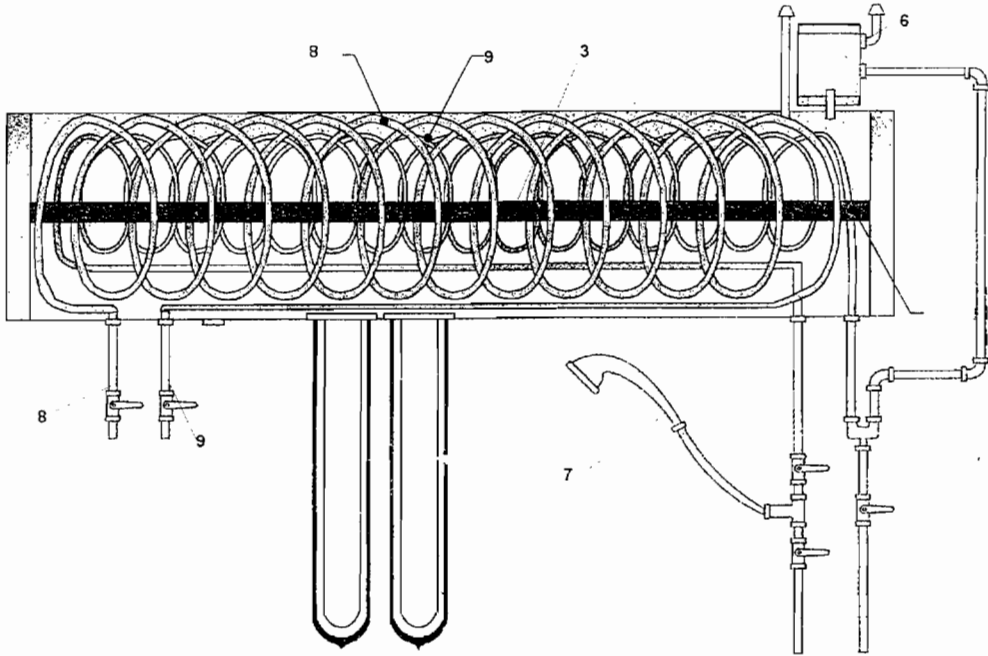


FIGURA 2

Autenticado

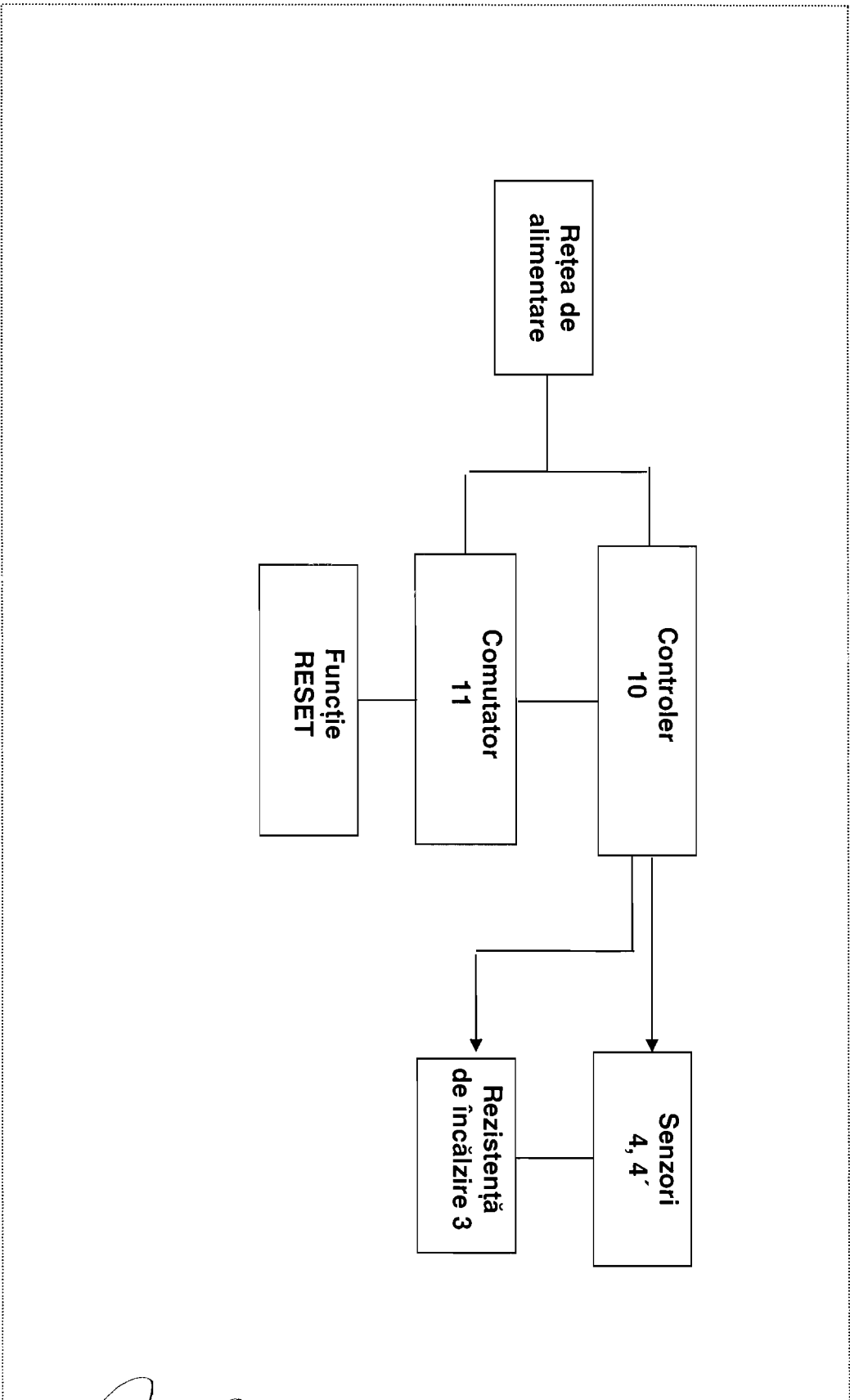


Figura 3

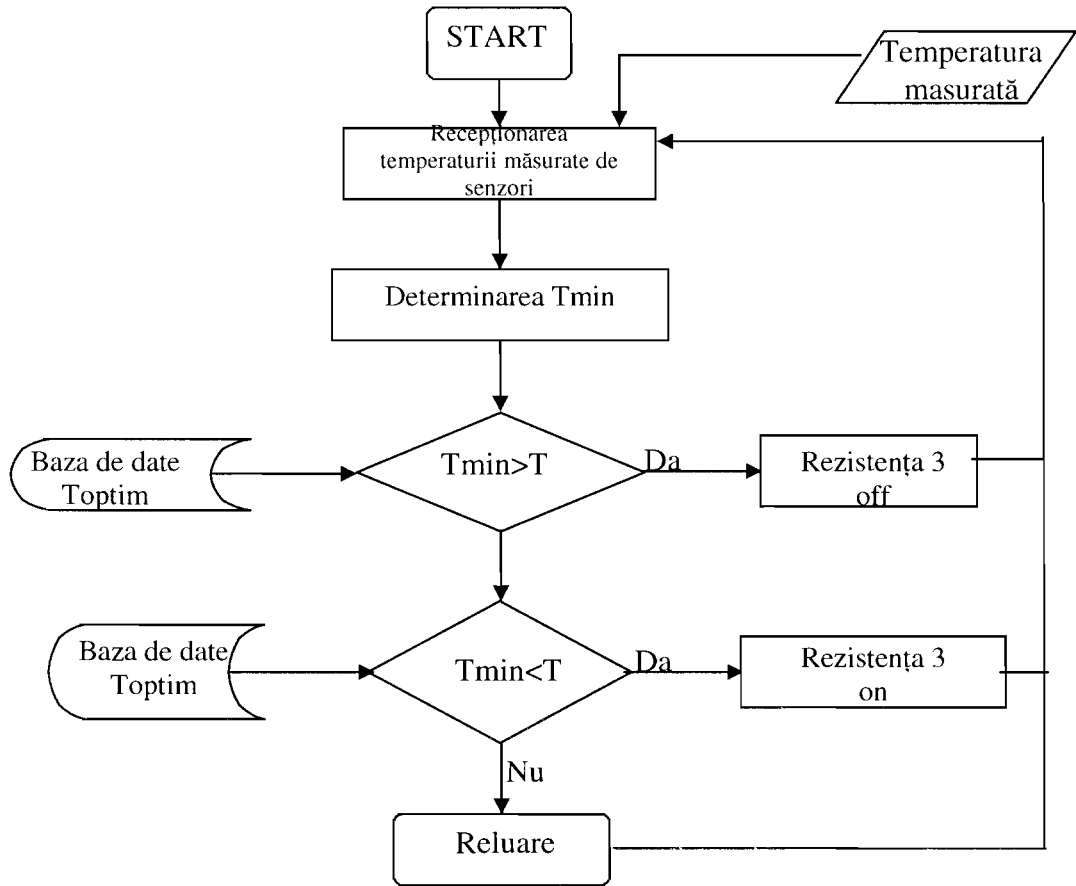


Figura 4