



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00223**

(22) Data de depozit: **26/03/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/08/2023** BOPI nr. **8/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2016 BOPI nr. **9/2016**

(73) Titular:
• **UNIVERSITATEA "CONSTANTIN
BRÂNCUȘI" DIN TÂRGU-JIU,**
CALEA EROILOR NR.30, TÂRGU-JIU, GJ,
RO

(72) Inventatori:
• **DIACONU BOGDAN MARIAN,**
STR. SLT. GRIGORE HAIDĂU, BL. 2, SC. 2,
ET. 1, AP. 19, TÂRGU JIU, GJ, RO;
• **CRUCERU MIHAI,**
BD. CONSTANTIN BRÂNCUȘI NR. 45,
BL. 45, SC. 1, ET. 3, AP. 9, TÂRGU JIU, GJ,
RO;
• **POPESCU LUMINIȚA GEORGETA,**
STR.23 AUGUST NR.16, TÂRGU-JIU, GJ,
RO;

• **RACOCEANU CRISTINEL,**
STR. VICTORIEI NR. 45, BL. 45, SC. 1,
AP. 17, TÂRGU-JIU, GJ, RO;
• **JUCAN IOAN DANIEL, ALEEA PĂLTINIȘ**
NR. 9, TÂRGU JIU, GJ, RO;
• **BORCOȘI ILIE, ALEEA SMÂRDAN, NR.22,**
BL.22, SC.2, ET.1, AP.4, TÂRGU JIU, GJ,
RO;
• **CRUCERU VLAD IONUȚ,**
BD. CONSTANTIN BRÂNCUȘI NR. 45,
BL. 45, SC. 1, ET. 3, AP. 9, TÂRGU JIU, GJ,
RO;
• **ANGHELESCU LUCICA,**
STR. ROMANIA MUNCITOARE NR. 6A,
TÂRGU JIU, GJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
ES 2409082 A1; RO 1291726 A0

(54) **METODĂ DE ECONOMISIRE A APEI PENTRU CAZANE
MURALE FĂRĂ ACUMULARE LA PORNIREA DIN STARE
RECE**



RO 131401 B1

1 Invenția are ca obiect reducerea pierderii de apă care apare în perioada tranzitorie
de pornire a cazanului, până la atingerea temperaturii nominale de regim a apei calde. Se
3 știe că în perioada tranzitorie de pornire a cazanului mural pe gaze naturale, acesta execută
o secvență de operații și teste înainte de a deschide electrovalva de admisie a gazului în
5 camera de ardere și de a declanșa aprinderea. Ulterior operației de aprindere, urmează o
7 perioadă tranzitorie de creștere a temperaturii în circuitul intern al cazanului, perioadă în care
temperatura apei calde menajere este în creștere dar mai mică decât valoarea de regim
9 normată. Această perioadă este cu atât mai lungă cu cât temperatura inițială a apei reci din
rețea este mai mică (în special în perioadele de iarnă). Utilizatorul de apă caldă menajeră
11 nu utilizează această apă până la momentul în care aceasta atinge o valoare pe care
utilizatorul o consideră adecvată scopului său. Pierderea de apă depinde de mulți factori,
13 cum ar fi tipul cazanului, temperatura apei din rețeaua de apă rece precum și de un factor
subiectiv, și anume preferințele utilizatorilor de apă caldă menajeră. Această pierdere de apă
15 se repetă la fiecare pornire a cazanului din stare rece pentru preparare de apă caldă
menajeră.

17 Se cunoaște o instalație pentru recuperarea și reutilizarea apei calde menajere din
coloanele verticale ale locuințelor multifamiliale **RO 129726 A0**. Invenția se referă la o
19 instalație de reducere a pierderilor de căldură prin apă caldă menajeră care realizează
menținerea temperaturii apei calde menajere direct pe coloanele de distribuție verticale din
21 ansamblurile multifamiliale printr-un sistem care reduce pierderile și asigură confortul prin
simularea consumului.

23 Se cunosc și alte soluții tehnice (vane termostatate sau robinete cu recirculare) prin
care apa caldă menajeră este recirculată pentru asigurarea parametrilor de consum normați
25 care nu sunt adecvate decât pentru sisteme de preparare a apei calde menajere cu
acumulare sau sisteme centralizate de alimentare cu apă caldă menajeră și sanitară.
27 Dispozitivul, conform invenției, este destinat cazanelor murale pentru locuințe individuale
care nu sunt prevăzute cu boilere cu acumularea apei calde.

29 Se cunoaște o soluție de evitare a pierderilor de apă la cazane murale pentru
prepararea apei calde menajere D1: **ES 2409082 A1** (LARDIES SOBREVIELA, FRANCISCO
31 JAVIER) cu titlul: "*Sistema de interrupcion de paso de agua en instalaciones de consume
de agua*" constând în realizarea imediat înaintea robinetului a unei căi de circulație între
33 conducta de apă caldă și conducta de apă rece, cale formată dintr-o conductă pe care se
montează un element termostatic, o pompă de circulație și un senzor de curgere. Acest
35 sistem este semi-automat în sensul că utilizatorul trebuie să deschidă robinetul pentru a
declanșa pornirea cazanului și ulterior să îl închidă pentru a reconfigura circuitul apei prin
bypass și înapoi la cazan până la atingerea temperaturii dorite.

37 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este eliminarea pierderilor de apă din
perioada tranzitorie de pornire a cazanului mural, în condițiile unei instalații complet
39 automatizate.

41 Cazanul mural efectuează o secvență de operații și teste de al căror rezultat depinde
permisiunea avansării la următoarele operații din secvență, până la deschiderea electrovalvei
43 de admisie a gazului în camera de ardere a cazanului și aprindere. Ulterior aprinderii flăcării,
urmează un interval în care temperatura apei calde menajere și sanitare crește până la
45 valoarea normată. În tot acest timp, condiția de bază pentru declanșarea secvenței de
operații este menținerea curgerii apei prin cazan pe circuitul de apă caldă menajeră. Această
47 apă, neavând parametrii pentru a fi utilizată ca apă caldă menajeră, constituie o pierdere.
Acest tip de pierdere se repetă la fiecare pornire a cazanului din stare rece. Starea rece se
49 consideră atunci când a trecut suficient timp de la ultima oprire a cazanului astfel încât apa
din circuitul intern al schimbătorului de căldură cu plăci al cazanului s-a răcit până la
temperatura mediului ambiant.

RO 131401 B1

Metoda, conform invenției, constă în recircularea apei calde menajere de la ieșirea	1
cazanului mural înapoi la intrarea acestuia până când temperatura apei calde menajere	
atinge valoarea de regim nominal. În acest moment, dispozitivul prin care se implementează	3
metoda restabilește calea normală de circulație a apei prin cazanul mural întrerupându-se	
recircularea apei. Metoda de recirculare a apei pentru evitarea pierderilor de apă din	5
perioada tranzitorie de pornire a cazanelor murale de preparare a apei calde menajere este	
complet automată și constă în următoarea succesiune de etape:	7
1. La deschiderea de către utilizator a oricărui robinet de apă caldă din rețeaua	
alimentată de cazanul mural, sistemul este activat dacă temperatura apei la ieșirea din cazan	9
este mai mică decât temperatura normată pentru consum. Dacă temperatura apei calde este	
cel puțin egală cu temperatura normată pentru consum, sistemul nu se activează și circuitul	11
apei calde de la cazan la robinetul de consum nu este modificat iar utilizatorul dispune de	
apă caldă menajeră la temperatura dorită.	13
2. Dacă temperatura apei calde de la ieșirea cazanului este mai mică decât valoarea	
normată pentru consum, sistemul închide circuitul apei spre robinetul de consum și îl deviază	15
pe o cale de recirculare la intrarea în cazanul mural. Prin sistemul de control al circulației	
apei format din electrovalve și clapete anti-retur, cazanul este izolat de rețeaua de alimentare	17
cu apă rece și de circuitul de livrare a apei calde la punctele de consum. Circulația apei prin	
cazan se menține în această perioadă cu ajutorul unor pompe de recirculare. Pornirea și	19
oprirea pompei de recirculare este coordonată cu acționarea electrovalvelor.	
3. În momentul în care temperatura apei calde la ieșirea din cazan atinge valoarea	21
normată pentru consum, controlerul programabil deschide alimentarea cazanului cu apă rece	
din rețea, deschide calea de ieșire spre robinetul de consum și închide calea de recirculare	23
opriind și pompa de recirculare. În acest moment, cazanul, ajuns la parametri nominali,	
livrează apă caldă cu temperatura normată la robinetul de consum.	25
În raport cu soluția tehnică pentru eliminarea pierderilor de apă la pornirea din stare	
rece a cazanelor de preparare a apei calde menajere descrisă în documentul D1:	27
ES 2409082 A1 (LARDIES SOBREVIELA, FRANCISCO JAVIER) cu titlul: <i>“Sistema de</i>	
<i>interrupcion de paso de agua en instalaciones de consume de agua”</i> , invenția are	29
următoarele avantaje: este complet automată și nu necesită din partea utilizatorului de apă	
caldă închiderea robinetului imediat după deschiderea acestuia, așa cum prevede soluția	31
tehnică din documentul D1; atunci când cazanul de preparare a apei calde menajere	
alimentează o rețea cu mai multe puncte de consum (robinete de apă caldă menajeră) nu	33
este necesară montarea câte unui sistem pentru fiecare robinet de consum; soluția tehnică	
propusă prin invenție este prevăzută cu funcționalitatea suplimentară de protecție a	35
cazanului la funcționarea necorespunzătoare a pompei de recirculare.	
În vederea completării descrierii sistemului și pentru o mai bună înțelegere a metodei	37
de recirculare a apei pentru evitarea pierderilor de apă din perioada tranzitorie de pornire a	
cazanelor murale de preparare a apei calde menajere, precum și pentru prezentarea	39
ulterioară a unui exemplu de realizare a invenției, se prezintă un set de desene după cum	
urmează:	41
- fig. 1, reprezentare schematică de ansamblu a dispozitivului prin care se	
implementează metoda de economisire a apei pentru cazane murale, incluzând sistemul	43
pentru controlul circulației apei, încadrarea în schema de preparare a apei calde menajere	
precum și controlerul programabil și funcțiile acestuia;	45
- fig. 2, caracteristica de operare de tip histerezis a traductorului de temperatură;	
- fig. 3, semnalele de intrare și de ieșire ale controlerului și schema logică prin care	47
se automatizează funcționarea dispozitivului;	
- fig. 4, caracteristicile de operare ale temporizatoarelor.	49

RO 131401 B1

1 Exemplu de realizare a invenției

2 Dispozitivul prin care se implementează metoda de economisire a apei pentru
3 cazanele murale fără acumulare la pornirea din stare rece are schema prezentată în fig. 1.
4 Dispozitivul constă într-un sistem de conducte, electrovalve, clapete anti-retur, pompă,
5 traductoare de presiune diferențială și debit și un controler logic programabil care realizează
6 comanda și controlul pompei și electrovalvelor.

7 Componentele dispozitivului și caracteristicile sale funcționale sunt următoarele:

8 **1** - conducta de recirculare pe care sunt montate electrovalva **V3** normal închisă,
9 pompa de recirculare **P**, traductorul de presiune diferențială **DP2** și clapeta anti-retur **CAR2**;

10 **2** - conducta de test pe care este montată electrovalva **V4** normal închisă;

11 **V1** - electrovalvă normal deschisă pentru admisia apei reci din rețea în cazanul mural;

12 **V2** - electrovalvă normal deschisă pentru evacuarea apei calde menajere din cazanul
13 mural;

14 **V3** - electrovalvă normal închisă pentru devierea apei calde menajere pe traseul de
15 recirculare;

16 **V4** - electrovalvă normal închisă pentru conducta de verificare a pornirii corecte a
17 pompei de recirculare;

18 **P** - pompă de recirculare a apei calde menajere;

19 **DP1, DP2** - traductoare de presiune diferențială;

20 **T** - traductor de temperatură, cu caracteristica de operare indicată în fig. 2;

21 **CAR1, CAR2** - clapete anti-retur.

22 Sistemul de măsură, comandă și control a cărui schemă este reprezentată în fig. 3
23 poate fi implementat folosind un controler logic programabil **CLP**. Acesta conține în schema
24 sa logică următoarele elemente:

25 **CBB1-5** - circuite basculante bistabile de tip S-R cu Reset dominant;

26 **AND1-4** - porți logice de tip "ȘI";

27 **N1-2** - inversoare;

28 **T1-5** - temporizatoare având valorile temporizării și caracteristicilor de operare
29 (reprezentate în fig.4) descrise în continuare.

30 Controlerul logic programabil este prevăzut cu intrări binare **BI** și cu ieșiri binare **BO**
31 de tipul contact fără potențial.

32 În conformitate cu structura descrisă, principiul de funcționare al dispozitivului este
33 următorul: la deschiderea unui robinet din rețeaua cazanului mural, curgerea apei prin cazan
34 declanșează secvența de pornire a acestuia. În același timp, în exteriorul cazanului, senzorul
35 de presiune diferențială **DP1** sesizează cererea de apă caldă menajeră și activează intrarea
36 **BI1** a controlerului logic programabil. În funcție de valoarea temperaturii apei calde menajere
37 față de valoarea normată există două posibilități:

38 1. Dacă traductorul de temperatură **T** detectează o temperatură a apei calde mena-
39 jere mai mică decât T_{ON} , acesta va activa intrarea binară **BI2**. Dacă în același timp traduc-
40 torul de presiune diferențială detectează curgerea apei prin cazanul mural (datorită
41 deschiderii unui robinet din rețeaua cazanului), se va activa ieșirea porții logice **AND1** care
42 la rândul ei va activa intrarea Set a circuitului basculant bistabil **CBB1**. Condiția suplimentară
43 pentru activarea intrării Set a **CBB1** este ca semnalul Eroare pompă să aibă valoarea 0 logic.

44 a. La îndeplinirea celor două condiții, ieșirea Q a **CBB1** realizează două operațiuni:

45 a.1. Pornește pompa de recirculare **P**;

46 a.2. Activează intrarea Set a circuitului basculant bistabil **CBB3** care deschide
47 electrovalva **V4** prin ieșirea binară de tip contact **BO1** a controlerului logic programabil;

RO 131401 B1

b. Prin pornirea pompei de recirculare P și deschiderea electrovalvei V4 se creează o cale de refulare pentru pompa P prin electrovalva V4 . Traductorul de presiune diferențială DP2 sesizează pornirea pompei P și activează intrarea binară BI3 a controlerului programabil. Astfel se activează intrarea Set a CBB2 ;	1 3
c. Activarea intrării Set a CBB2 cauzează activarea ieșirii Q a CBB2 , semnal care realizează trei operații:	5
c.1. Activează intrarea Reset a CBB3 care aduce la valoarea 0 logic ieșirea Q a CBB3 . Astfel, electrovalva V4 se închide;	7
c.2. Activează ieșirea binară BO2 care deschide electrovalva V3 pentru a comuta calea de refulare a pompei P pe conducta de recirculare. Datorită porții logice AND3 , electrovalva V3 primește comanda de deschidere doar dacă semnalul Eroare pompă are valoarea 0 logic. Clapeta anti-retur CAR2 împiedică pompa să aspire apă din rețeaua de consum;	9 11 13
c.3. După o temporizare reglată la 100 ms, necesară stabilizării presiunii în aspirația și refularea pompei P se activează intrarea Set a CBB4 prin intermediul porții logice AND4 , cu condiția ca semnalul Eroare pompă să aibă valoarea 0 logic. Ieșirea Q a CBB4 devine 1 logic ceea ce duce la activarea ieșirilor binare BO3 și BO4 și în consecință închiderea electrovalvelor V1 și V2 ;	15 17
d. Închiderea electrovalvelor V1 și V2 creează o cale de recirculare a apei calde menajere de la ieșirea cazanului mural, prin electrovalva V3 , pompa P și clapeta anti-retur CAR1 . Temporizatorul T2 care realizează temporizarea are caracteristica indicată în fig.4. T2 își activează ieșirea după temporizarea t_2 de la momentul în care intrarea acestuia devine 1 logic. Ieșirea temporizatorului T2 este de tip puls cu durata de 50 ms și se activează după temporizarea t_2 indiferent de starea intrării. Temporizarea t_2 este necesară pentru a exista garanția că electrovalvele V1 și V2 se închid doar după ce pompa P a pornit și a realizat regimul necesar de presiune în circuit. Valoarea temporizării t_2 se reglează la 100 ms;	19 21 23 25
e. Pompa va recircula apa prin cazanul mural pe calea de recirculare formată din electrovalva V3 , conducta de recirculare 1 și clapeta anti-retur CAR2 până când temperatura apei la ieșirea din cazan atinge valoarea T_{OFF} ;	27 29
f. În momentul în care temperatura apei la ieșirea din cazan atinge valoarea T_{OFF} , traductorul de temperatură T se va dezactiva. Ieșirea inversorului N1 va deveni 1 logic ceea ce va declanșa următoarea secvență de operații:	31
f1. Se activează intrarea Reset a CBB4 ceea ce duce la deschiderea electrovalvelor V1 și V2 . Prin deschiderea electrovalvei V2 se deschide circuitul apei calde menajere spre punctul de consum;	33 35
f2. Se activează intrarea Reset a CBB1 prin intermediul temporizatorului T1 ; ieșirea Q a acestuia va deveni 0 logic, oprind astfel pompa de recirculare P . Temporizatorul T1 are caracteristica indicată în fig.4. Ieșirea acestuia se activează sub formă de puls cu durata de 50 ms cu temporizarea t_1 de la momentul activării intrării. Temporizarea t_1 este necesară pentru menținerea continuității circulației apei prin cazan. Astfel, datorită acestei temporizări, pompa se oprește doar după deschiderea completă a electrovalvelor V1 și V2 ;	37 39 41
f3. Prin oprirea pompei de circulație traductorul de presiune diferențială DP2 va dezactiva intrarea Set a CBB2 și va activa intrarea Reset a aceluiași circuit prin intermediul inversorului N2 . Astfel, pe una din intrările porții logice AND3 se va aduce valoarea 0 logic, ceea ce va întrerupe semnalul de deschidere pentru electrovalva V3 , care se va închide. Astfel calea de recirculare se închide și se restabilește circuitul normal al cazanului;	43 45

RO 131401 B1

1 g. Protecția cazanului și a dispozitivului la nefuncționarea pompei **P** este asigurată
astfel: ieșirea Q a circuitului **CBB1** activează una din cele două intrări ale porții logice **AND2**.
3 Cealaltă intrare a porții logice **AND2** este activată atunci când traductorul de presiune **DP2**
nu detectează curgerea apei pe conducta pe care o supraveghează. La pornirea corectă a
5 pompei **P** traductorul de presiune diferențială **DP2** va dezactiva intrarea porții logice **AND2**.
Dacă pompa pornește corect atunci temporizatorul **T3**, cu temporizarea t_3 , nu își va activa
7 ieșirea. Dacă pompa **P** nu pornește pentru o durată de timp mai mare decât t_3 atunci tempori-
zatorul **T3** își va activa ieșirea și va activa intrarea Set a **CBB5**. Ieșirea Q a acestuia va
9 genera semnalul Eroare pompă și va activa o semnalizare (care poate fi optică sau sonoră).
Ieșirea temporizatorului **T3** va genera de asemenea semnalul Întrerupere secvență. Acest
11 semnal, după o temporizare de 20 ms realizată de temporizatorul **T4** realizează următoarele
acțiuni:

13 g1. Activează intrarea Reset a **CBB1** care întrerupe semnalul de pornire a
pompei **P**, aceasta oprindu-se. Prin oprirea pompei de circulație traductorul de presiune
15 diferențială **DP2** va dezactiva intrarea Set a **CBB2** și va activa intrarea Reset a aceluiași
circuit prin intermediul inversorului **N2**. Astfel, pe una din intrările porții logice **AND3** se va
17 aduce valoarea 0 logic, ceea ce va întrerupe semnalul de deschidere pentru electrovalva **V3**,
care se va închide;

19 g2. Activează intrarea Reset a **CBB3** care dezactivează semnalul de deschidere a
electrovalvei **V4**; aceasta se va închide.

21 Prezența semnalului Eroare pompă blochează operarea dispozitivului indiferent de
semnalele de la traductorul de presiune diferențială și de temperatură. Resetarea acestui
23 semnal trebuie să se facă numai după ce s-au analizat cauzele care au dus la activarea sa.
Pentru resetare se activează intrarea Reset a circuitului basculant bistabil **CBB5**. Tempori-
25 zatorul **T3** are ieșirea sub formă de puls cu durata de 50 ms. Temporizarea t_3 trebuie setată
astfel încât să lase pompei **P** suficient timp să pornească și să realizeze regimul nominal de
27 presiune în circuit. Valoarea temporizării t_3 se reglează la 300 ms iar caracteristica sa de
operare este prezentată în fig.4. Sistemul este prevăzut cu un element suplimentar de
29 siguranță sub forma unui buton pentru Reset general (buton cu revenire). Acesta activează
simultan intrările Reset ale circuitelor basculante bistabile **CBB1** și **CBB2** printr-un puls de
31 50 ms realizat prin temporizatorul **T5**. Butonul realizează oprirea pompei **P** și închiderea
electrovalvei **V4**.

33 2. Dacă traductorul de temperatură **T** detectează o valoare a temperaturii mai mare
decât T_{ON} poarta logică **AND1** nu își va activa ieșirea, circuitul **CBB1** primind valoarea logică
35 0 la intrarea Set. **CBB1** nu își activează ieșirea Q iar calea de recirculare formată din valva
V3, conducta de recirculare **1** și clapeta anti-retur **CAR2** rămâne închisă.

37 Sistemul poate fi fabricat ca un dispozitiv independent care poate fi montat la cazane
instalate și aflate în exploatare sau poate fi integrat în construcția cazanelor noi.

39

RO 131401 B1

Revendicări

1. Metodă de economisire a apei la pornirea din stare rece a cazanelor murale fără acumulare utilizate pentru prepararea apei calde menajere, caracterizată prin aceea că se desfășoară în următoarele faze: 3
- pe durata tranzitorie a încălzirii apei până la temperatura normală se deviază circulația de pe conducta de alimentare a robinetelor de apă caldă menajeră pe o cale de recirculare formată dintr-o electrovalvă (**V3**), o conductă de recirculare (**1**), o pompă de recirculare (**P**) și o clapetă anti-retur (**CAR2**), recircularea fiind controlată de un sistem automatizat; 5
 - pornirea corectă a pompei de recirculare (**P**) este verificată pentru menținerea continuității curgerii și constanței debitului prin cazan la comutarea căilor de circulație cu ajutorul unei conducte de test (**2**) prevăzută cu o electrovalvă (**4**) și cu un senzor de presiune diferențială (**DP2**); 11
 - după atingerea temperaturii normale de consum a apei calde, circulația se restabilește pe calea normală, transferul de pe calea normală pe calea de recirculare și invers realizându-se complet automat, fără nici o intervenție din partea utilizatorului alta decât operația de deschidere a robinetului de consum de apă caldă. 17
2. Metodă de economisire a apei la pornirea din stare rece a cazanelor murale fără acumulare utilizate pentru prepararea apei calde menajer conform revendicării 1, caracterizată prin aceea că pornirea și oprirea pompei de recirculare (**P**) sunt controlate automat cu ajutorul unui controler care este programat încât pe baza informațiilor de temperatură și de presiune diferențială pe care le primește la intrarea sa, configurează în mod coordonat calea de circulație a apei în funcție de temperatura acesteia prin comenzi de închidere/deschidere pentru niște electrovalve (**V1**, **V2**, **V3**), activând calea de recirculare prin închiderea electrovalvelor (**V1**, **V2**) dispuse pe circuitul cazanului mural și deschiderea electrovalvei (**V3**) dispusă pe traseul de recirculare, respectiv comutând pe calea normală prin deschiderea electrovalvelor (**V1**, **V2**) și închiderea electrovalvei (**V3**). 19

RO 131401 B1

(51) Int.Cl.

E03B 7/04 (2006.01);

F24D 17/00 (2006.01)

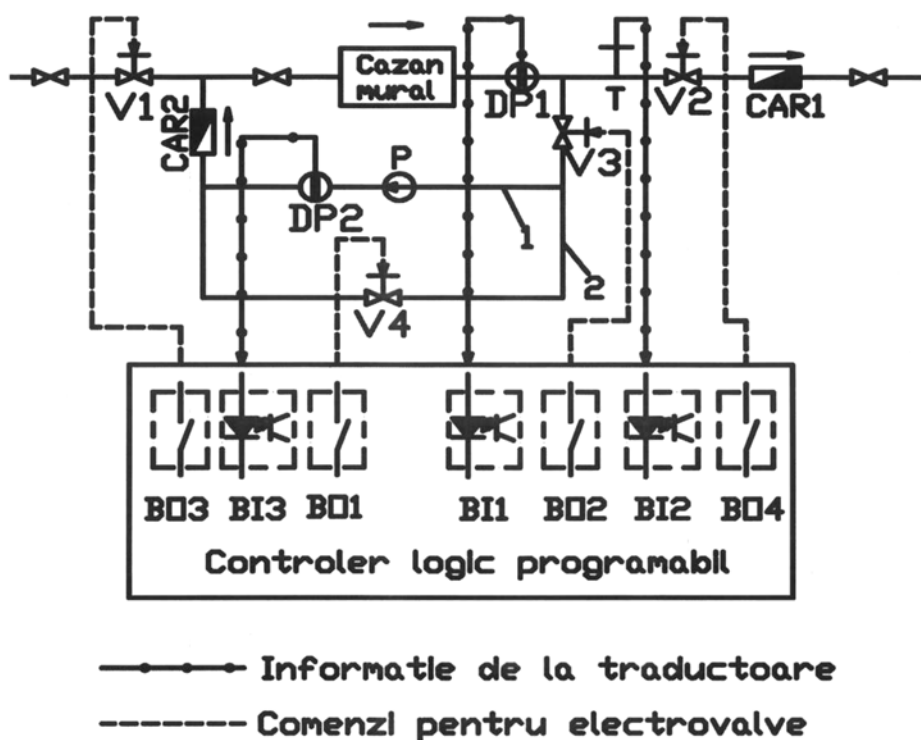


Fig. 1

(51) Int.Cl.

E03B 7/04 (2006.01);

F24D 17/00 (2006.01)

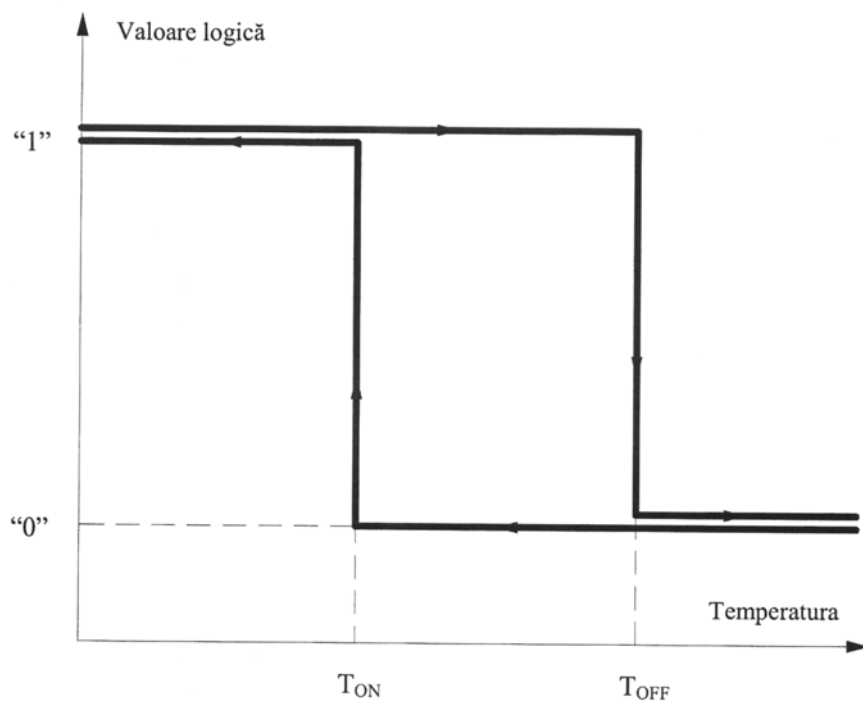


Fig. 2

RO 131401 B1

(51) Int.CI.

E03B 7/04 (2006.01);

F24D 17/00 (2006.01)

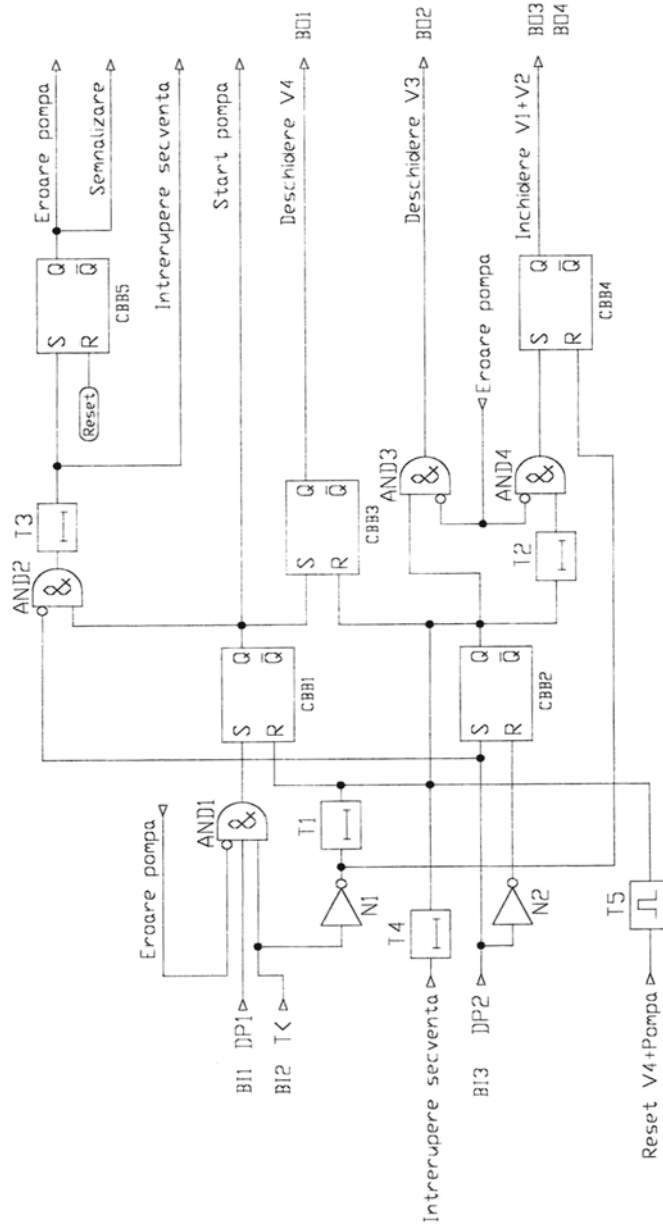


Fig. 3

(51) Int.Cl.

E03B 7/04 (2006.01),

F24D 17/00 (2006.01)

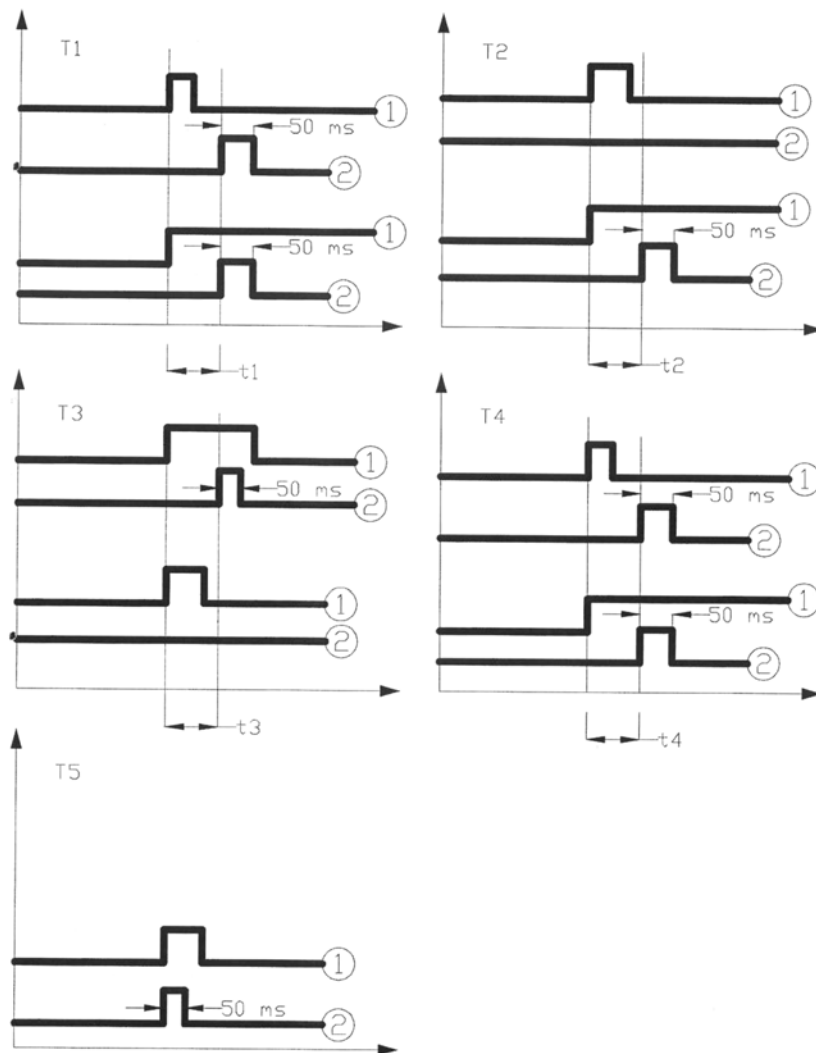


Fig. 4



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 304/2023