

(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2013 00792

(22) Data de depozit: 31/10/2013

(41) Data publicării cererii:  
30/05/2017 BOPI nr. 5/2017

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

(72) Inventatori:  
• CRISTESCU CORNELIU,  
ȘOS. GIURGIULUI NR. 123, BL. 4B, SC. 3,  
ET. 4, AP.96, SECTOR 4, BUCUREȘTI, B,  
RO;

• DUMITRESCU IONAS CĂTĂLIN,  
STR. RĂUL DOAMNEI NR. 1, BL. M1, SC. A,  
ET. 3, AP. 22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• VRÂNCEANU GENOVEVA MARILENA,  
STR. CONSTANTIN TITEL PETRESCU  
NR. 1, BL. C23, SC. A, ET. 5, AP. 18,  
SECTOR 6, BUCUREȘTI, B, RO;  
• DUMITRESCU LILIANA,  
STR. RĂUL DOAMNEI NR.1, BL. M 1, SC. A,  
ET.3, AP.22, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,  
RO;  
• ILIE IOANA, ȘOS. BERCEI NR.35,  
BL.104, SC.1, ET.2, AP.5, BUCUREȘTI, B,  
RO

(54) COLECTOR SOLAR TERMIC PLIABIL, CU MECANISME  
DE PLIERE ȘI DE ORIENTARE ACȚIONATE HIDRAULIC  
ÎN FUNCȚIE DE SARCINA TERMICĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un colector solar termic pliabil, cu mecanisme de pliere și de orientare acționate hidraulic, în funcție de sarcina termică, destinat producerii apei calde menajere. Colectorul conform invenției este constituit dintr-un cadru (0) suport fix, pe care se montează patru subsisteme, și anume: un colector (CSTP) solar termic, propriu-zis, un mecanism (MPC) de pliere a colectorului, un mecanism (MME) de realizare a mișcării de elevație și un mecanism (MMD) de realizare a mișcării diurne/orare, precum și un subsistem (SHA) hidraulic de acționare a celor trei mecanisme (MPC, MME și MMD); colectorul (CSTP) propriu-zis este alcătuit din două semipanouri (1 și 2) clasice, articulate între ele prin intermediul unor articulații (3 și 4) fixate de ramele semipanourilor (1 și 2), precum și al unui ax (5) tubular care permite transferul agentului termic între cele două semipanouri (1 și 2), prin intermediul unor racorduri (6) și al unor conducte (7) metalice; mecanismul (MPC) de pliere este alcătuit dintr-un cilindru (CH1) hidraulic montat pe partea inferioară a cadrului (0) suport, cu ajutorul unor șuruburi (14), furca tijei cilindrului (CH1) fiind articulată la un capăt cu un bolț (15), de niște bare (16) articulate, care se articulează la celălalt capăt, prin niște bolțuri (17 și 18), de niște întărituri (19 și 20) cu urechi, montate pe spatele celor două semipanouri (1 și 2) ale colectorului (CSTP).

Revendicări: 6  
Figuri: 5

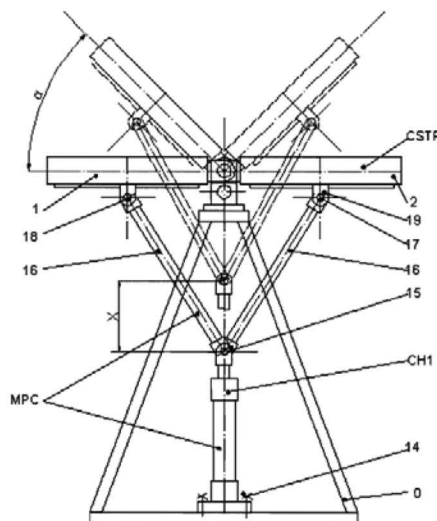


Fig. 2

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



39

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI
Cerere de brevet de invenție
Nr. a 2013 w 792
Data depozit 31-10-2013

## 1. TITLUL INVENȚIEI:

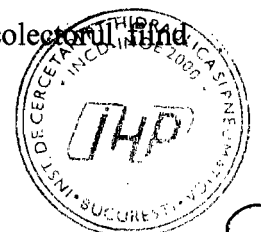
**„ COLECTOR SOLAR TERMIC PLIABIL CU MECANISME DE PLIERE ȘI DE ORIENTARE ACȚIONATE HIDRAULIC ÎN FUNCȚIE DE SARCINA TERMICĂ,,**

2. **Invenția se referă** la un colector/ solar termic pliabil, cu mecanisme de pliere și de orientare acționate hidraulic, în funcție de sarcina termică, **destinat producerii apei calde menajere**, în scopul adaptării/reglării captării radiației solare termice, în funcție de sarcina termică efectivă, de folosire a apei calde din instalația termică, prin utilizarea unui colector termic solar pliabil, acționat de un mecanisme mecano-hidraulice de pliere și de orientare după două axe, care adaptează unghiul de incidență al razelor solare, în funcție de consumul de apă caldă, pentru evitarea lipsei sau a supraîncălzirii agentului termic în instalația de încălzire a apei,

3. **Sunt cunoscute** sisteme de încălzire a apei cu colectoare solare termice, cu diferite mecanisme de orientare, monoaxiale sau biaxiale, pseudo-ecuatoriale sau azimutale, care maximizează captarea radiației solare termice prin optimizarea unghiului de incidență a razelor solare pe suprafațe de captare a colectorului solar, în scopul creșterii randamentului energetic al captatorului solar. (*Mecanism de orientare*, brevet RO125253-A2 și *Mecanism de orientare articulată cu roți dințate*, brevet RO126230 A0).

**Mai este cunoscut** un mecanism compus din bare articulate și două actuatoare (*Mecanism de orientare monoaxială cu două actuatoare liniare*, brevet RO127979 A0), destinat orientării monoaxiale a colectoarelor solare termice și fotovoltaice, mecanism complicat, deoarece orientarea care se poate obține și cu un mecanism mai simplu, bazat pe utilizarea unui singur actuator, mecanismul propus având și **dezavantajul** că nu în seamă ridicarea curentă a soarelui, unghiul de elevație/declinație fiind fix, nemodificabil în funcție de poziția pe verticală a soarelui, pentru optimizarea unghiul de incidență a razelor solare pe suprafața de captare

**De asemenea, este cunoscut** brevetul OSIM, nr. RO127678 A0, intitulat: *Sistem și metodă de orientare a unui colector solar termic plan în funcție de necesarul termic*, care este, în esență, tot un colector cu, doar, un mecanism monoaxial, având și **dezavantajul** unui unghi de elevație fix., cu o axă fixă în plan meridional, nemodificabil dacă situația o impune. Metoda, conform invenției, asigură adaptarea energiei solare captată la specificul sarcinii termice, pe baza unor algoritmi și programe foarte complicate, dar care, pentru evitarea supraîncălzirii apei peste limita admisă, recomandă un program de **orientare în contrafază**, dimineața colectorul fiind



orientat spre vest, iar după-amiaza, colectorul fiind orientat către est, **omițându-se** faptul că, tocmai la prânz, când radiația este maximă, colector este orientat tot către sud, când unghiul de incidență al razelor solare este optim, iar energia solară captată este maximă, neputându-se evita supraîncălzirea agentului termic, acesta fiind **al treilea dezavantaj major** al invenției.

4. **Problema tehnică** pe care o rezolvă invenția este realizarea unei mișcări complexe a colectorului termic solar, de urmărire, cât mai apropiată, a poziției soarelui pe bolta cerească, prin utilizarea unor mecanisme cu acționare hidraulică, atât pentru realizarea mișcării diurne de la est la vest (unghiul orar) și pentru realizarea mișcării de ridicare pe cer a soarelui (unghiul de elevație), în scopul **maximizării energiei solare captate**, la funcționarea în sarcină termică maximă, cât și prin utilizarea unui colector termic solar pliabil, acționat de un mecanism mecano-hidraulic special, care modifică unghiul de incidență al razelor solare, în funcție de consumul de apă caldă, în scopul evitării supraîncălzirii agentului termic în instalația de încălzire a apei, în lipsa sau diminuarea consumului, respectiv a sarcinii termice.

**Problema tehnică este soluționată de invenție**, pe baza unei soluții tehnice simple, inovative, și **înlătură dezavantajele** menționate mai sus, **prin aceea că** sistemul este alcătuit dintr-un cadru-suport pe care se montează un colector solar termic pliabil, compus din două semicolectoare/semipanouri clasice, articulate între ele prin intermediul unor urechi/articulații, fixate de ramele panourilor cu niște șuruburi, precum și a unui ax tubular, care permite transferul fluidului/agentului termic între cele două semipanouri prin intermediul unor racorduri rotitoare și a unor conducte metalice, axul fiind articulat la o placă de bază a colectorului, cu niște șuruburi de prindere, pe cadru-suport, prin niște articulații/urechi, fixate cu niște șuruburi, iar accesul apei reci și eliminarea apei calde, din și în instalație, făcându-se prin niște racorduri flexibile.

Tot pe cadrul-suport, este montat **mecanismul de pliere a colectorului**, cu geometrie **directă** sau cu geometrie **inversă**, care realizează mișcarea de pliere, și care este alcătuit dintr-un cilindru hidraulic, având flanșa de capăt montată pe cadrul-suport, cu niște șuruburi, iar furca tijei cilindrului articulată cu un bolț de niște bare articulate, care se articulează la celălalt capăt, prin intermediul unor bolțuri, de întăriturile cu urechi, montate pe spatele celor două semipanouri ale colectorului termic. Pe axul rotitor se montează un traductor de cursă unghiulară pentru măsurarea a unghiului de pliere a semipanourilor.

**Mecanismul de realizare a mișcării/unghiului de elevație MME** a colectorului pliabil, este montat pe același cadru-suport, fiind alcătuit dintr-o placă rabatabilă a cadrului-suport, articulată la acesta prin intermediul unor urechii, a unor bolțuri și a unor articulații montate pe cadru, cu niște șuruburi, pe care se montează colectorul solar termic pliabil, prin intermediul plăcii sale de bază și a suruburilor de prindere. Placa rabatabilă este rabătută, în plan vertical, cu ajutorul unui cilindru hidraulic, de care este legat un traductor de cursă unghiulară, pentru măsurarea continuă a unghiului de elevație, având urechea tijei articulată la placa rabatabilă, prin intermediul unui bolț și a unei furci sudată pe aceasta, iar partea inferioară a corpului cilindrului hidraulic fiind ficsată pe cadrul-suport cu niște șuruburi, prin intermediul unui bolț și a unei articulații cu ureche. Sistemul include și **un mecanism de realizare a mișcării/unghiului diurn/orar**, care este de tip clasic, compus dintr-un cilindru hidraulic, care acționează un mecanism tip triunghi cu bare articulate, cu o latură variabilă (realizată de cilindrul hidraulic), asistat, de asemenea, de un traductor de cursă unghiulară pentru măsurarea continuă a unghiului diurn/orar, de la est la vest, realizat de colectorul solar în poziția nepliată (plană), dar și pliată..

**Avantajele majore ale invenției** sunt următoarele:

- soluția tehnică pentru colectorul solar termic pliabil, deși aparent complicată, este foarte simplă având la baza două panouri/colectoare clasice articulate între ele, dar crează posibilitatea practică de modificare a unghiului de incidență al razelor solare, deci a cantității de căldură captată, care acum poate fi controlată în funcție de sarcina termică reală;
- mecanismele de pliere, de realizare a unghiului de elevație și, respectiv, a unghiului diurn/orar, sunt extrem de simple și ușor de adaptat chiar și pe o instalație existentă;
- acționarea hidraulică este extrem de flexibilă și oferă atât forțe mari și viteze mici, specifice colectoarelor solare, cât și posibilitatea automatizării procesului de captare a radiației solare termice și de control a acestuia în funcție de sarcina termică reală;
- mecanismul de pliere al colectorului termic solar oferă posibilitatea ca, în mod automat, să se închidă parțial, cu un anumit unghi, în funcție de temperatura agentului termic, iar la atingerea temperaturii maxime să se închidă complet, diminuând sau anulând, astfel, captarea de energie solară termică dacă sarcina termică se diminuează sau se anulează;
- mecanismul de realizare a unghiului de elevație, prin acționarea hidraulică, poate urmări destul de precis mișcarea de ridicare a soarelui pe bolta cerească, oferind condiții optime de captarea maximală a energiei termice solare, dar și posibilitatea ca, în mod automat, la



81

atingerea temperaturii maxime în sistem, să reducă sau să anuleze complet unghiul de elevație, diminuând substanțial cantitatea de căldură captată.

- Prin acționarea hidraulică a mecanismului clasic de realizare a mișcării/unghiului diurne/orar, se poate controla automat orientarea diurnă a colectorului termic solar, în sensul optimizării procesul de captare a radiației solare termice maxime.

5. Mai jos, se dă un **exemplu de realizare a invenției**, în legătură cu următoarele figuri:

- figura 1, care reprezintă soluția constructivă de colector solar termic pliabil;
- figura 2, care reprezintă soluția constructivă de pliere a colectorului solar termic, bazată pe acționarea hidraulică a unui mecanism cu bare articulate, cu **geometrie directă**;
- figura 3, care reprezintă soluția constructivă de pliere a colectorului solar termic, bazată pe acționarea hidraulică a unui mecanism cu bare articulate, cu **geometrie inversă**;
- figura 4, care reprezintă soluția constructivă a mecanismului cu acționare hidraulică de realizare a unghiului de elevație;
- figura 5, care reprezintă o schemă mecano-hidro-informatică de funcționare și de monitorizare a sistemului de captare și orientare a unui colector solar termic pliabil.

6. **Colectorul solar termic pliabil** cu mecanisme de pliere și de orientare acționate hidraulic în funcție de sarcina termică, conform invenției, este alcătuit dintr-un cadru-suport fix (0), conceput ca o construcție spațială din bare sudate, pe care se montează 4 subsisteme/mechanisme de bază, și anume: un colector solar termic pliabil propriu-zis **CSTP**, legat hidraulic cu conducte și racorduri flexibile la un boiler electric cu serpentină **BES**, ca parte a instalației propriu-zisă de producere a apei calde, colectorul fiind acționat de un mecanism de pliere **MPC** a colectorului, apoi un mecanism de realizare a mișcării de elevație **MME** a colectorului pliabil, un mecanism de realizare a mișcării diurne/orare **MMD**, de la est la vest, a colectorului pliabil, precum și un/o subsistem/instalație hidraulică de acționare **SHA** a celor trei mecanisme. Opțional, în schema mecano-hidro-informatică de funcționare și monitorizare, figura 5, este cuprins și un al cincilea subsistem, și anume un sistem informatic de monitorizare și achiziție și prelucrare date, necesar pentru monitorizarea parametrilor de proces în timpul lucrului, bazat pe senzori și traductoare și pe un computer sau un controler **CO**, care interpretează informațiile și transmite comenzi la mecanismele de orientare a colectorului solar termic pliabil **CSTP**, în mișcarea sa complexă de urmărire a poziției soarelui.

88

**Colectorul solar termic pliabil CSTP**, figura 1, se compune din două semicolectoare/semipanouri clasice, 1 și 2, articulate între ele prin intermediul unor urechi/articulații 3 și 4, fixate de ramele panourilor cu niște șuruburi 11, precum și a unui ax tubular 5, care permite transferul fluidului/agentului termic între cele două semipanouri prin intermediul unor racorduri rotitoare 6 și a unor conducte metalice 7, axul fiind articulat la o placă de bază 8 a colectorului, cu niște șuruburi de prindere 9, pe cadru-suport 0, prin niște articulații/urechi 10, ficsate cu niște șuruburi 11, iar accesul apei reci și eliminarea apei calde, din și în instalație, făcându-se prin niște racorduri flexibile 12 și 13. Pe cadrul-suport 0, mai este montat un **mecanism de pliere a colectorului MPC**, cu geometrie **directă** (figura 2), sau cu geometrie **inversă** (figura 3), care realizează mișcarea/unghiul de pliere a colectorului, și care este alcătuit dintr-un cilindru hidraulic CH1, având flanșa de capăt ficsată pe cadrul-suport 0, cu niște șuruburi 14, iar furca tijei cilindrului articulată cu un bolț 15 de niște bare articulate 16, care se articulează la celălalt capăt, prin intermediul unor bolțuri, 17 și 18, de întăriturile cu urechi 19 și 20, montate pe spatele celor două semipanouri, 1 și 2, ale colectorului termic CSTP, pe axul rotitor se montează un traductor de cursă unghiulară TUP pentru măsurarea continuă a unghiului de pliere ( $\alpha$ ). **Mecanismul de realizare a mișcării de elevație MME** a colectorului pliabil, figura 4, este montat pe același cadru-suport 0, fiind alcătuit dintr-o placă rabatabilă 21 a cadrului-suport 0, articulată la acesta prin intermediul unor urechii 22, a unor bolțuri 23 și a unor articulații 24, ficsate pe cadru cu niște șuruburi 25, pe care se montează Colectorul solar termic pliabil CSTP, prin intermediul plăcii sale de bază 8 și a șuruburilor de prindere 9. Placa rabatabilă 21 este rotită, în plan vertical, cu ajutorul unui cilindru hidraulic CH2, de axul de rotire fiind legat un traductor de cursă unghiulară TUE, pentru măsurarea continuă a unghiului de elevație, ( $\gamma$ ), cilindrul având urechea tijei articulată la placa rabatabilă 21 prin intermediul unui bolț 26 și a unei furci 27 sudată pe aceasta, iar partea inferioară a corpului cilindrului hidraulic CH2 fiind ficsată la placa de bază a cadrului-suport 0 cu niște șuruburi 28, prin intermediul unui bolț 29 și a unei articulații cu ureche 30.

**Mecanism de realizare a mișcării diurne MMD**, de la est la vest, a colectorului solar termic pliabil, este, compus dintr-un cilindru hidraulic CH3, care acționează un mecanism tip triunghi cu bare articulate MTB, de tip clasic, cu o latură variabilă, realizată de cilindrul hidraulic, asistat, de asemenea, de un traductor de cursă unghiulară TUD pentru măsurarea continuă a unghiului diurn/orar ( $\beta$ ), la mișcarea de la est la vest, realizat de colectorul solar în poziția nepliată (plană).



**Sistemul hidraulic de acționare SHA**, a celor 3 mecanisme, figura 5, se compune dintr-o ministație de presiune **MSP**, alcătuită pompă hidraulică **31**, acționată de un motor electric **32**, care absoarbe uleiul din tancul/rezervorul **33**, pe care îl refulează sub presiune, asistată de supapa de limitare a presiunii maxime **34**, prin supapa de sens **35**, presiunea fiind indicată de un manometru **36** și monitorizată de traductoarele de presiune **TP1** și **TP2**, către un acumulator hidro-pneumatic **37** și, în același timp, către distribuitoarele proporționale **40**, **41** și **42**, de unde, prin supapele de sens deblocabile **38.1**, **38.2**, **38.3**, **38.4**, **38.5** și **38.6**, precum și prin supapele de protecție la spargerea furtunurilor hidraulice **39.1**, **39.2** și **39.3**, amplasate pe circuitele de ridicare ale cilindrilor hidraulici, se pot comanda cilindri hidraulici **CH1**, **CH2** și **CH3**, într-un sens sau în altul, în funcție de comanda primită de la computer sau controlerul **CO**.

Pentru **monitorizarea și controlul funcționării sistemului de orientarea** a colectorului solar termic pliabil, în schema mecano-hidro-informatică de funcționare și monitorizare, figura 5, este cuprins și un al cincilea subsistem și anume un **subsistem informatic de monitorizare, achiziție și prelucrare date SIADM**, necesar pentru achiziția și prelucrarea datelor privind evoluția parametrilor de proces și pentru monitorizarea performanțelor echipamentului. Sistemul informatic **SIADM** se compune dintr-un calculator sau un controler **CO**, cuplat cu o placă de achiziție date, precum și din totalitatea traductoarelor și convertoarelor de semnal, care captează și convertesc mărimile fizice în mărimi electrice (curenți sau tensiuni), și anume: traductorul de măsurare a unghiului de pliere a colectorului **TUP**, traductorul de măsurare a unghiului de elevație a colectorului **TUE** și traductorul de măsurare a unghiului orar/diurn al colectorului **TUD**, precum și senzorii de temperatură **ST1** și **ST2**, amplasați unui pe boilerul electric cu serpentină **BES**, din instalația de producere a apei, iar celălalt pe racorul de ieșire din colectorul solar termic pliabil **CSTP**. Computerul controlează mișcările realizate de cele 3 mecanisme prin buclele închise de automatizare realizate pe baza comenzilor date distribuitoarelor proporționale **40.1**, **40.2** și **40.3**, confirmate de măsurarea continuă a traductoarelor de cursă unchiulare **TUP**, **TUE** și **TUD**, compararea acestor mărimi generând un semnal de eroare, care determină o comandă de corijare a acesteia, în limita preciziei precise. Prin semnalele primite de la traductoarele de presiune **TP1** și **TP2**, computerul **CO** comandă pornirea pompei **31**, dacă presiune din acumulatorul **37** este sub valoarea minimă și oprește pompa **31** când presiunea din sistem atinge valoarea maximă, între aceste două valori ale presiunii, mecanismele sunt acționate de uleiul sub presiune stocat în acumulatorul hidropneumatic **37**.

**Funcționarea sistemului de orientare** a colectorului solar termic pliabil se face pe baza unor programe informatice speciale care comandă mecanismul de realizare a unghiului de elevație **MME** și mecanismul de realizare a unghiului orar/diurn **MMD**, elaborate pe specificul lunilor sau/și anotimpurilor. Partea specifică și originală a funcționării colectorului solar termic pliabil constă în faptul că, prin mecanismul de pliere al colectorului **MPC** și mecanismul de realizare a unghiului de elevație **MME**, ambele lucrând în buclă închisă, se poate controla temperatura agentului termic, în funcție de mărimea sarcinii termice și chiar evitarea supraîncălzirea acestuia. Prin compararea, în sistemul de automatizare, a temperaturii la boilerul **BES** al instalației de încălzire, dată de senzorul de temperatură **ST1** și temperatura la ieșirea din colectorul solar termic **CSTP**, dată de senzorul de temperatură **ST2**, cu o valoare prescrisă, se naște un semnal de eroare care poate fi folosit în sensul că, în zona temperaturilor mari (ex. peste 60<sup>0</sup> C) la o anumită temperatură, să corespundă un anumit unghi de pliere, iar la temperatura maximă (ex. 99<sup>0</sup> C) să se comande închiderea maximă a semipanourilor colectorului pliabil, iar la mecanismul de realizare a unghiului de elevație **MME** să se comande anularea completă a acestuia, în acest fel, prin modificarea substanțială a unghiului de incidență a razelor solare pe suprafața de captare a colectorului pliabil, în sensul măririi acestuia, se produce o reducere substanțială a cantității de căldură absorbită de colectorul solar, controlându-se, astfel, temperatura agentului termic, iar prin comanda de închidere/pliere completă a colectorului și de anulare a unghiului de elevație, se evită supraîncălzirea agentului, în lipsa sarcinii termice, respectiv a consumului de apă caldă. În situația în care apare o sarcină termică substanțială, respectiv un consum important de apă caldă, adică o scădere importantă a temperaturii în boilerul **BES**, atunci sistemul automat, care citește continuu temperaturile semnalate de senzorii **ST1** și **ST2**, generează un semnal de sens contrar și computerul comandă mecanismului de pliere a colectorului **MPC** mișcarea inversă, de deschidere/repliere a semipanourilor colectorului termic solar pliabil **CSTP**, cu anumit unghi, iar dacă consumul se menține, se comandă deschiderea completă, până când colectorul devine plan. În același timp, pe baza aceleiași comparații de temperaturi, controlerul comandă la mecanismul de realizare a unghiului de elevație **MME**, creșterea unghiului de elevație, iar dacă consumul se menține, se comandă unghiul maxim de elevație, corespunzător zilei și orei, pentru creșterea cantității energiei termice captată, respectiv, pentru menținerea temperaturii optime a apei calde. În tot acest timp, mecanismul de realizare a mișcării diurne **MMD** își continuă mișcarea programată, indiferent de sarcina termică din instalația de producere a apei calde.



## 7. REVENDICĂRI

**7.1. Colector solar termic pliabil cu mecanisme de pliere și de orientare acționate hidraulic în funcție de sarcina termică**, alcătuit dintr-un cadru-suport fix (0), conceput ca o construcție spațială din bare sudate, pe care se montează 4 subsisteme/mecanisme de bază, și anume: un colector solar termic pliabil, propriu-zis (CSTP), legat termo-hidraulic cu conducte și racorduri flexibile la un boiler electric cu serpentină (BES), ca parte a instalației propriu-zisă de producere a apei calde, colectorul fiind acționat de un mecanism de pliere (MPC) a colectorului, apoi un mecanism de realizare a mișcării de elevație (MME) a colectorului pliabil, un mecanism de realizare a mișcării diurne/orare (MMD), de la est la vest, a colectorului pliabil, precum și un subsistem hidraulic de acționare (SHA) a celor trei mecanisme, **caracterizat prin aceea că**, pentru controlul temperaturii agentului termic din instalația de producere a apei calde, este prevăzut cu un colector solar termic pliabil și mecanisme de pliere și de orientare acționate hidraulic, în funcție de sarcina termică efectivă, în scopul maximizării energiei solare termice captate, dacă consumul de apă caldă este crescut, și de minimizare a energiei termice solare captate de colectorul solar, dacă consumul de apă caldă se diminuează sau se anulează, prin modificarea automată a unghiului de incidență a razelor solare pe suprafața de captare.

**7.2. Colector solar termic pliabil**, conform revendicării 7.1, **caracterizat prin aceea că** este alcătuit din două semicolectoare/semipanouri clasice (1 și 2), articulate între ele prin intermediul unor urechi/articulații (3 și 4), fixate de ramele panourilor cu niște șuruburi, precum și a unui ax tubular (5), care permite transferul fluidului/agentului termic între cele două semipanouri prin intermediul unor racorduri rotitoare (6) și a unor conducte metalice (7), axul fiind articulat la placa de bază (8) cu șuruburi de prindere (9), prin niște articulații/urechi 10, ficsate cu niște șuruburi 11, accesul apei reci și eliminarea apei calde, din și în instalație, făcându-se prin niște racorduri flexibile 12 și 13.

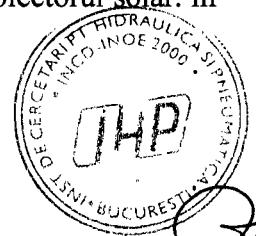
**7.3. Mecanism cu acționare hidraulică și geometrie directă pentru plierea semipanourilor colectorului pliabil**, conform revendicărilor 7.1 și 7.2, **caracterizat prin aceea că**, pentru realizarea mișcării/unghiului de pliere a colectorului, este montat pe un cadru-suport (0), și este alcătuit dintr-un cilindru hidraulic (CH1), montat pe partea inferioară a cadrului-suport (0), cu niște șuruburi (14), furca tijei fiind articulată cu un bolț (15) de niște bare articulate (16), care se articulează la celălalt capăt, prin niște bolțuri (17 și 18), de niște întărituri cu urechi (19 și 20), montate pe spatele celor două semipanouri (1 și 2) ale colectorului termic (CSTP),

cursa de pliere efectuându-se **în sus**, mecanismul având pe axul rotitor montat un traductor de cursă unghiulară (TUP) pentru măsurarea continuă a unghiului de pliere ( $\alpha$ ) a semipanourilor.

**7.4. Mecanism cu acționare hidraulică și geometrie inversă pentru plierea semipanourilor colectorului**, conform revendicării 7.1 și revendicării 7.2, **caracterizat prin aceea că**, pentru realizarea mișcării/unghiului de pliere a colectorului, este montat pe un cadru-suport (0) și alcătuit dintr-un cilindru hidraulic (CH1), montat pe partea superioară a cadrului-suport (0), cu niște șuruburi (14), iar furca tijei cilindrului articulată cu un bolț (15) de niște bare articulate (16), care se articulează la celălalt capăt, prin niște bolțuri (17 și 18), de niște întărituri cu urechi (19 și 20), montate pe spatele celor două semipanouri (1 și 2) ale colectorului termic (CSTP), cursa de pliere efectuându-se **în jos**, mecanismul având pe axul rotitor montat un traductor de cursă unghiulară (TUP) pentru măsurarea continuă a unghiului de pliere ( $\alpha$ ) a semipanourilor.

**7.5. Mecanism cu acționare hidraulică pentru realizarea mișcării/unghiului de elevație** al colectorului pliabil, conform revendicării 7.1, **caracterizat prin aceea că** este montat pe un cadru-suport (0) și este alcătuit dintr-o placă rabatabilă (21) a cadrului-suport (0), articulată la acesta prin intermediul unor urechii (22), a unor bolțuri (23) și a unor articulații (24), montate pe cadru cu niște șuruburi (25), pe care se montează Colectorul solar termic pliabil (CSTP), prin intermediul plăcii sale de bază (8) și a șuruburilor de prindere (9), placa rabatabilă (21) fiind rotită, în plan vertical, cu ajutorul unui cilindru hidraulic (CH2), de axul de rotire fiind legat un traductor de cursă unghiulară TUE, pentru măsurarea continuă a unghiului de elevație, ( $\gamma$ ), cilindrul hidraulic având urechea tijei articulată la placa rabatabilă 21 prin intermediul unui bolț 26 și a unei furci 27 sudată pe aceasta, iar partea inferioară a corpului cilindrului hidraulic CH2 fiind fixată la placa de bază a cadrului-suport (0) cu niște șuruburi 28, prin intermediul unui bolț 29 și a unei articulații cu ureche 30.

**7.6. Mecanism cu acționare hidraulică pentru realizarea mișcării/unghiului diurne** a colectorului solar termic pliabil (CSTP), conform revendicării 7.1, **caracterizat prin aceea că** este montat pe un cadru-suport (0) și este compus dintr-un cilindru hidraulic (CH3), care acționează un mecanism tip triunghi cu bare articulate (MTB), de tip clasic, cu o latură variabilă, realizată de cilindrul hidraulic, asistat de un traductor de cursă unghiulară (TUD) pentru măsurarea continuă a unghiului diurn/orar ( $\beta$ ), la mișcarea de la est la vest, realizată de colectorul solar, în poziția nepliată (plană) sau pliată.



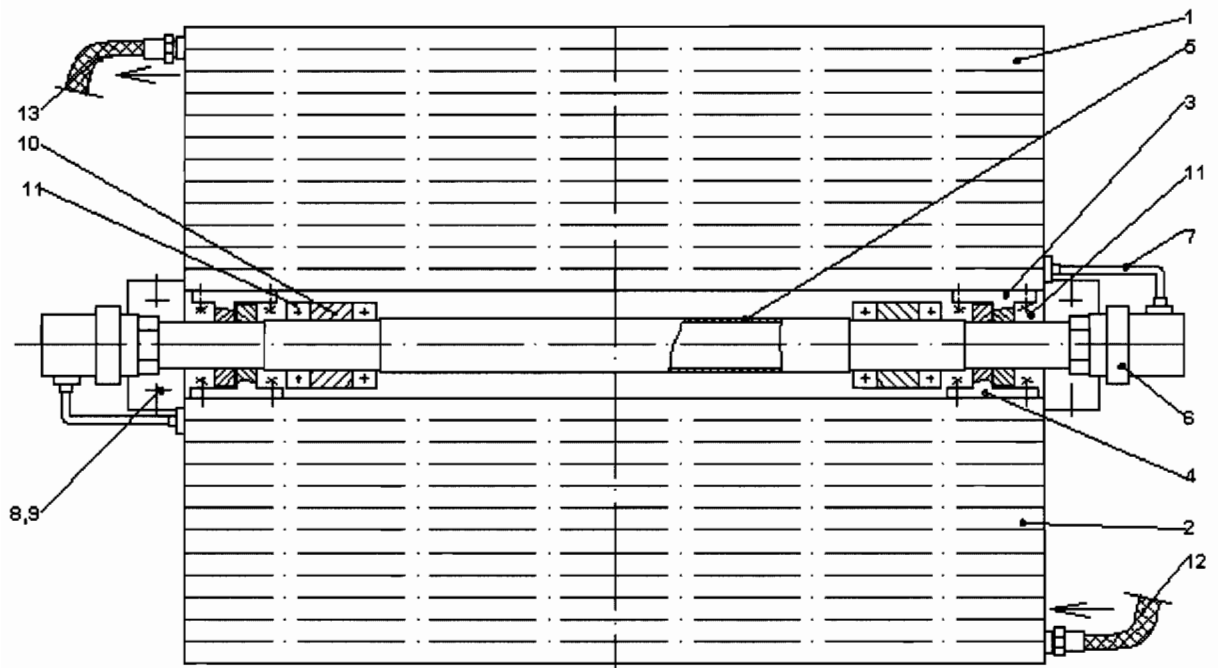


Fig.1

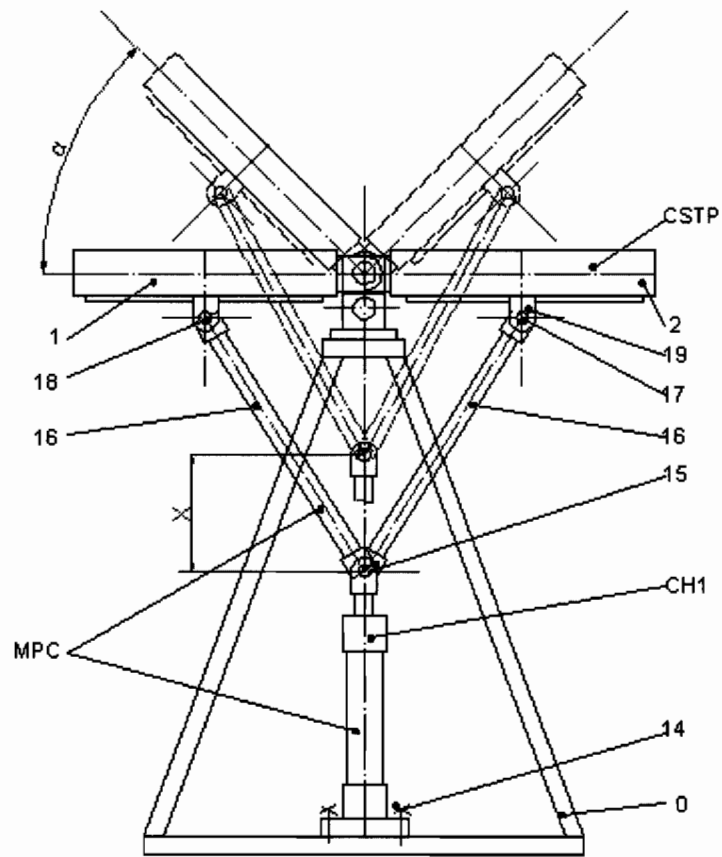


Fig.2



209

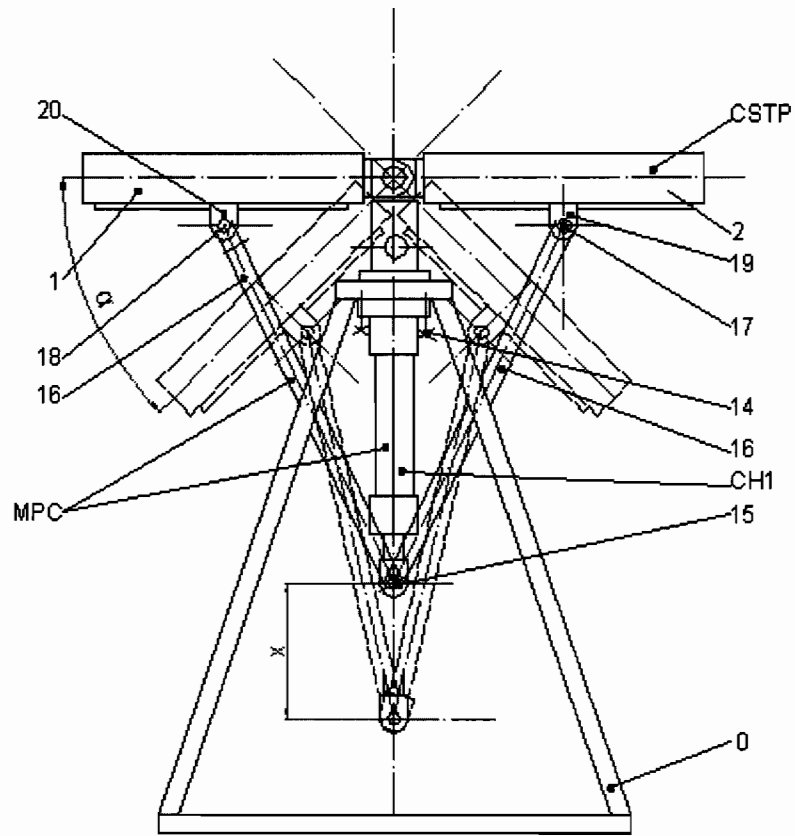


Fig.3

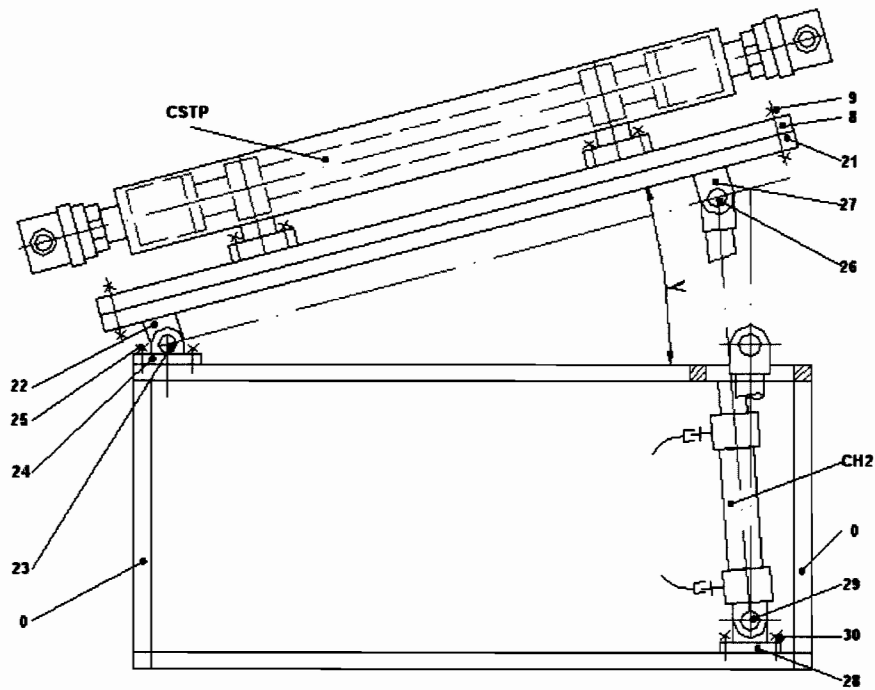
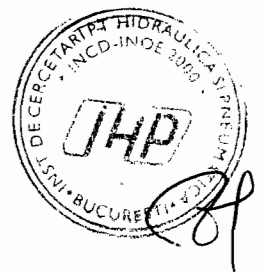


Fig.4



28

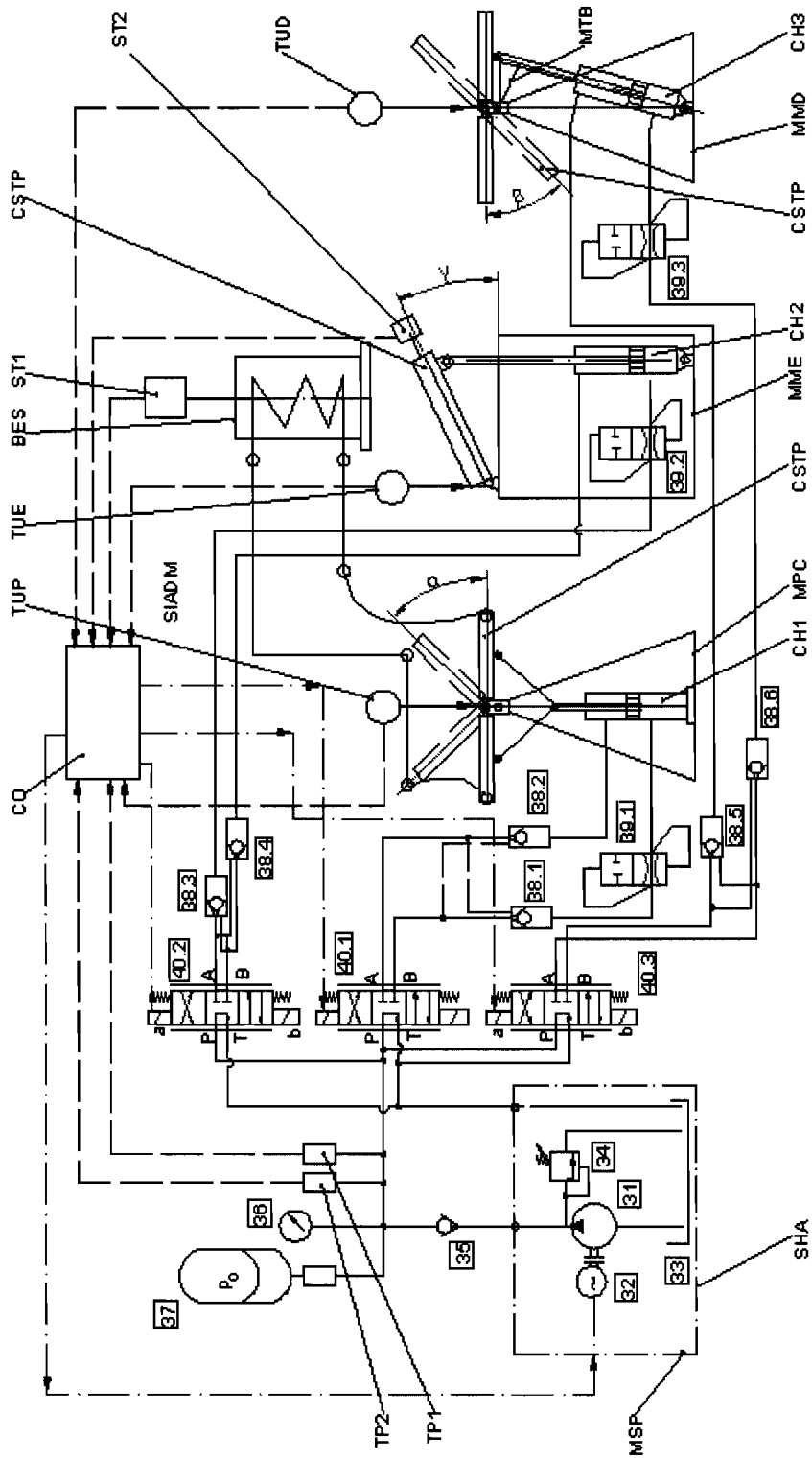


Fig. 5

