



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00554**

(22) Data de depozit: **25/07/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/04/2020** BOPI nr. **4/2020**

(41) Data publicării cererii:
28/02/2014 BOPI nr. **2/2014**

(73) Titular:
• **ANGHEL VASILE, STR. NICOLAE IORGA
NR.18D, BL. B02, SC. A, AP. 11,
ZONA OSTROVENI, RÂMNICU VÂLCEA,
VL, RO**

(72) Inventatori:
• **ANGHEL VASILE, STR. NICOLAE IORGA
NR.18D, BL. B02, SC. A, AP. 11,
ZONA OSTROVENI, RÂMNICU VÂLCEA, VL,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 1693818 A; KR 20010060470 A

(54) **COLECTOR SOLAR AUTONOM CU CONCENTRARE**

Examinator: ing. **PATRICHE CORNEL**



Orice persoană are dreptul să formuleze în scris și motivat, la OSIM, o cerere de revocare a brevetului de invenție, în termen de 6 luni de la publicarea mențiunii hotărârii de acordare a acesteia

RO 129248 B1

1 Invenția se referă la un colector solar autonom cu concentrare, destinat conversiei
energiei solare în energie electrică.

3 Se cunoaște un colector solar și o metodă de urmărire autonomă a soarelui, conform
documentului **CN 1693818 A**. Metoda de urmărire autonomă a soarelui se bazează pe
5 principiul de bază că pământul circulă în jurul soarelui, calculându-se ora reală a soarelui și
unghiul de înclinare, astfel încât înălțimea și timpul de rulare a pistei se calculează de la
7 răsărit până la apus. Colectorul solar cuprinde o bază pe care se află o structură care
cuprinde un sistem de orientare după soare atât după azimut, cât și pe verticală, un
9 concentrator parabolic care are în centru un receptor țevă.

 Se cunoaște un dispozitiv de urmărire a soarelui pentru un colector solar, conform
11 documentului **KR 20010060470 A**. Dispozitivul este prevăzut cu un controler care utilizează
un calculator sau un microprocesor de urmărire a soarelui care calculează un unghi azimut,
13 altitudinea soarelui folosind latitudinea, longitudinea și timpul curent. Unghiul de azimut și
altitudinea calculate sunt transmise unui servomotor aflat în legătură cu controlerul.
15 Controlerul servomotorului acționează motorul servomotorului la turația maximă admisă,
astfel încât colectorul solar este rotit în direcția incidență a razelor solare. Colectorul continuă
17 urmărirea soarelui utilizând poziția calculată și poziția soarelui de la senzorul de urmărire a
soarelui, astfel încât urmărirea soarelui să fie efectuată exact.

19 Se cunosc diverse tipuri de colectoare solare parabolice utile pentru diverse aplicații
bazate pe conversia energiei solare în energie termică utilizată pentru încălzirea unui agent
21 termic sau conversia mai departe în energie electrică prin intermediul unui ansamblu
turbină-generator electric sau încălzirea unui motor de tip Stirling.

23 Se cunoaște un sistem activ de urmărire a soarelui în două axe potrivit condițiilor de
climă extreme, conform documentului **US 7884279 B2**. Sistemul include un solar montat pe
25 un cadru pivotant, cu două actuatoare pentru realizarea celor două grade de libertate.
Dezavantajul este că se oferă o soluție ce necesită o sursă electrică de alimentare pentru
27 cele două actuatoare și comanda acestora, reducându-se randamentul global al colectorului
solar.

29 Se cunoaște o metodă și un sistem de urmărire pe baza poziției soarelui, conform
documentului **US 2007145252 A**. Poziția actualizată a soarelui este reținută și comparată
31 cu o poziție teoretică a soarelui. Prin compararea poziției actuale a soarelui cu poziția
teoretică a acestuia, se determină orientarea sistemului cu acuratețe și într-o manieră
33 economică.

 Documentul **US 0180883 A1** descrie un sistem de urmărire solar bazat pe un
35 mecanism ce include două axe și o structură suport. Mecanismul celor două axe este dispus
ortogonal și este acționat de două actuatoare liniare.

37 Dezavantajul principal al dispozitivelor prezentate este faptul că, la dimensiuni mari
ale colectoarelor solare, rezultă o configurație complexă pentru sistemul solar în ansamblu,
39 determinat în mare măsură de sistemele de urmărire a soarelui evidențiate, iar realizarea va
fi dificilă și costisitoare.

41 Scopul invenției este realizarea unui colector solar de putere mare, compact, stabil
raportat la masa sau greutatea sa și având un randament global foarte mare, ce convertește
43 lumina de la soare prin intermediul unei oglinzi în formă de paraboloid cilindric ce are focarul
geometric protejat de un geam cu foarte bună permeabilitate la radiația solară și
45 reducându-se la minim pierderile de transmitere prin căldură. Orice pierdere de transmitere
prin căldură va avea un efect direct asupra eficienței colectorului, respectiv va influența
47 randamentul global.

Pentru realizarea acestui scop, obiectivul urmărit este de a obține randamente mărite pentru colectarea radiației solare (pentru colector) și pentru concentrarea radiației solare (pentru receptor). Produsul acestor randamente va conduce la un randament global mult îmbunătățit.	1 3
Pentru creșterea randamentului colectorului sunt mai multe aspecte care trebuiesc evidențiate referitoare la calitatea materialului oglinzii utilizate, forma oglinzii pentru concentrarea radiațiilor solare pe o zonă de focar cât mai apropiată de o linie unde absorberul să fie localizat și, foarte important, un sistem activ de urmărire a soarelui în funcție de parcursul acestuia în timp privind cele două axe de rotație pentru azimut și elevație. Există multe tipuri de dispozitive de urmărire solare (cu o singură axă, două axe, axe polare, etc.), dar metodele de orientare de bază după soare sunt trei, cu același scop care este dat de "puterea maximă posibilă" a radiației solare peste media pe o zi.	5 7 9 11
Aceste trei metode sunt:	13
- metoda bazată pe senzori (se utilizează fotodiode și alți senzori sensibili la lumină);	
- metoda cronologică (se bazează pe date cu privire la latitudine/longitudine, oră/dată și programare de date pentru a se seta unghiurile de poziționare în funcție de timp);	15
- metoda bazată pe senzori inteligenți (utilizează tehnici avansate pentru detectarea în cazul în care colectoarele solare ating puterea maximă și tehnici de autoînvățare pentru a optimiza procesul de urmărire a soarelui pe parcursul unui timp stabilit).	17 19
Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în captarea energiei solare și transformarea acesteia în energie termică și electrică fără să fie necesară existența unei surse de energie convenționale adiționale.	21
Colectorul solar, conform invenției, rezolvă problema tehnică menționată și înlătură dezavantajele menționate anterior, prin aceea că este alcătuit dintr-o oglindă de formă parabolică prevăzută cu un receptor în focarul geometric și pe suprafața exterioară cu un geam de protecție, dintr-un servomotor cu rol de a asigura o mișcare continuă de re poziționare pe cele două axe potrivit elevației și azimutului, și dintr-un stâlp de susținere situat pe o placă prevăzută cu niște găuri pentru fixare, unde receptorul este prevăzut la partea superioară cu niște pile termo-electrice alcătuite dintr-un suport profilat pe care se montează o suprafață rece aflată în legătură cu un radiator și care sunt conectate în serie pentru a însuma o tensiune continuă pentru a alimenta servomotorul aflat în legătură cu niște electrocuplaje care transmit mișcarea de rotație unui ax filetat și unui ax flexibil aflat în legătură cu un reductor melcat.	23 25 27 29 31 33
Invenția poate fi aplicată pentru a se asigura alimentarea cu energie termică și electrică a unei locații rezidențiale izolate, datorită faptului că se poate produce curent electric compatibil celui de rețea, posibil prin integrarea unui ansamblu cuplat mecanic turbină - generator electric care să convertească energia agentului termic ce trece prin receptor direct în energie electrică.	35 37
Colectorul solar de tip concentrator activ cu receptor țeavă, conform invenției, fiind conceput ca un sistem termic cu pierderi de căldură reduse, are prevăzut, la partea exterioară a receptorului, niște pile termo-electrice conectate în serie, care generează o tensiune electromotoare suficientă pentru partea de automatizare și pentru acționarea unui servomotor prevăzut cu electrocuplaje pentru comanda celor două mișcări necesare potrivit azimutului și elevației.	39 41 43
Generatorul termo-electric convertește direct căldura provenită din radiația solară în electricitate, folosind tensiunea de joncțiune a două metale diferite (efectul Seebeck).	45

Pentru necesitatea realizării unui compromis între prețul de achiziție al componentelor și randamentul global poate fi prevăzut în prelungirea geamului de protecție al colectorului și niște panouri fotovoltaice, astfel ca sistemul colector să fie echilibrat dinamic. Panourile fotovoltaice au doar rol de alimentare cu energie electrică pentru partea de acționare ca soluție redundantă sau în completare cu energia furnizată de termocuple.

Colectorul solar autonom cu concentrare, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- este o sursă de energie nepoluantă, prin utilizarea doar a energiei solare;
- asigură captarea energiei luminoase, dar și a căldurii provenite de la soare, care conduce la creșterea semnificativă a randamentului global al instalației solare;
- poate fi utilizat pentru furnizarea unui curent electric compatibil cu cel din rețeaua națională;
- realizarea invenției nu presupune tehnologii și materiale costisitoare, astfel putându-se obține un cost competitiv;
- datorită optimizării constructive, tehnologice și funcționale, fiabilitatea instalației este ridicată, iar astfel costurile de mentenanță sunt reduse;
- funcționare autonomă, respectiv nu necesită alte surse de energie în afara celei solare; elementele active ale colectorului solar pot fi poziționate permanent într-o anumită poziție optimă, cu ajutorul fotoelementelor și a unui singur servomecanism cu două electrocuplaje comandate de un controler, pentru a asigura absorbanta maximă de energie luminoasă și căldură.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu fig. 1...3, care reprezintă:

- fig. 1, vedere izometrică 3D din față a colectorului solar paraboloid cilindric;
- fig. 2, vedere izometrică 3D din spate a colectorului solar, conform invenției;
- fig. 2a, vedere detaliu **A** conform cu fig. 2 a colectorului;
- fig. 3, vedere din față izometrică a ansamblului receptor generator termoelectric;
- fig. 3a, vedere 2D din lateral și din față în secțiunea **A-A** a ansamblului receptor generator termoelectric conform cu fig.3;
- fig. 3b, secțiune **B-B** și detaliu **C**, conform cu fig. 3a.

Colectorul solar autonom cu concentrare **1**, conform invenției, așa cum rezultă din fig. 1...3, este constituit dintr-o oglindă **18** de formă paraboloid cilindric cu aria colectoare de aproximativ un metru pătrat, ce are în focarul geometric un receptor **17** (țeava de Cu de 14 mm diametru) și niște pile termo-electrice **16**, montat potrivit fig. 3, respectiv fig. 3a și 3b. Pilele termo-electrice **16** se conectează în serie pentru a însuma o tensiune continuu corespunzătoare alimentării elementelor de determinare electronică și fizică a poziției soarelui alcătuit din fotoelemente poziționați pe rama cu geam special de protecție **19**, respectiv alimentarea cuplajelor electromagnetice comandate **4** și **6**, a servomotorului cu autofrânare **5** și alimentarea unui sistem cu microcontroler ce permite implementarea secvențelor de program potrivit algoritmului de comandă în scopul re poziționării continue a colectorului solar. Mișcarea de re poziționare continuă pe cele două axe potrivit elevației și azimutului se realizează printr-o mișcare de rotație generată de servomotorul **5**, care este transmisă mai departe, pe de o parte, prin electrocuplajul **4** către axul filetat **11**, poziționat de cele două lagăre cu rulmenți **10**. Prin intermediul piuliței ghidate **12**, mișcarea de rotație este convertită în mișcare de translație, care, mai departe, este transmisă prin brațul articulat **13**, către suportul **14** solidar cu suportul reductorului melcat **2**, realizându-se înclinarea față de orizontală. Pe de altă parte, mișcarea servomotorului **5** se poate transmite prin intermediul electrocuplajului **6**, axului flexibil **3** și, mai departe, reductorului melcat **2**, care realizează o creștere de cuplu rotind colectorul față de punctul cardinal Sud, realizându-se mișcarea comandată de microprocesor pentru azimut.

RO 129248 B1

Pentru susținerea colectorului solar potrivit invenției se prevede un stâlp de susținere 9 din țeava de oțel pătrată, care are la bază o talpă din placă de oțel 7 , ce se fixează prin intermediul unor elemente de strângere adecvate, ce trec prin găurile 8 , direct pe un postament de beton sau din material metalic rezistent.	1 3
Receptorul 17 este prevăzut la capete cu elemente de conectică 15 (fitting) pentru realizarea unui circuit închis sau deschis ca, de exemplu, necesitatea de a încăzi apa sau genera abur supraîncălzit în aplicații rezidențiale izolate din punct de vedere al conectării la rețelele de energie electrică.	5 7
Ansamblul receptor solar - generator termoelectric, conform fig. 3, este constituit, ca în vederile și secțiunile aferente fig. 3a și 3b, dintr-un suport profilat 16d , pe care se montează suprafața caldă a termopilelor 16c , conectate electric în serie, cu bornele de conectare finală aflate câte una în fiecare din cele două locații 16a , la capetele termogeneratorului. Pe suprafața rece a termopilelor 16c se montează un radiator 16b care comunică direct cu atmosfera pentru a se obține o diferență de temperatură, necesară generării unei tensiuni electrice pe termopilă.	9 11 13 15

1

Revendicare

3

5

7

9

11

13

Colector solar autonom cu concentrare, alcătuit dintr-o oglindă de formă parabolică (18) prevăzută cu un receptor (17) în focarul geometric și pe suprafața exterioară cu un geam de protecție (19), dintr-un servomotor (5) cu rol de a asigura o mișcare continuă de repoziționare pe cele două axe potrivit elevației și azimutului și dintr-un stâlp de susținere situat pe o placă (7) prevăzută cu niște găuri (8) pentru fixare, **caracterizat prin aceea că** receptorul (17) este prevăzut la partea superioară cu niște pile termo-electrice (16) alcătuite dintr-un suport profilat (16d) pe care se montează o suprafață rece (16c) aflată în legătură cu un radiator (16b) și care sunt conectate în serie pentru a însuma o tensiune continuă pentru a alimenta servomotorul (5) aflat în legătură cu niște electrocuplaje (4 și 6) care transmit mișcarea de rotație unui ax filetat (11) și unui ax flexibil (3) aflat în legătură cu un reductor melcat (2).

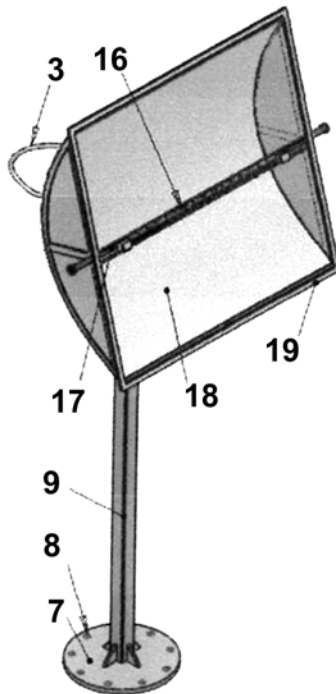


Fig. 1

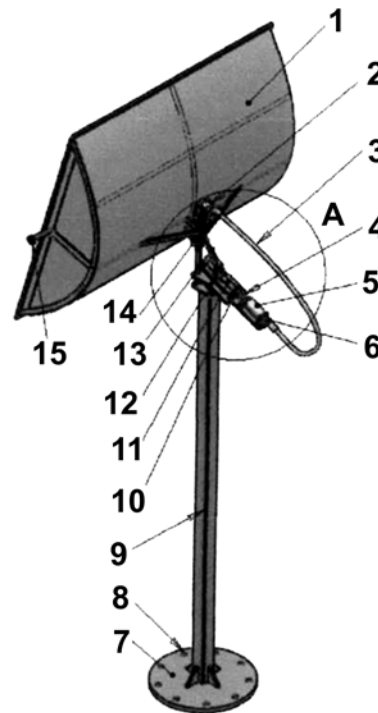


Fig. 2

DETALIUL A

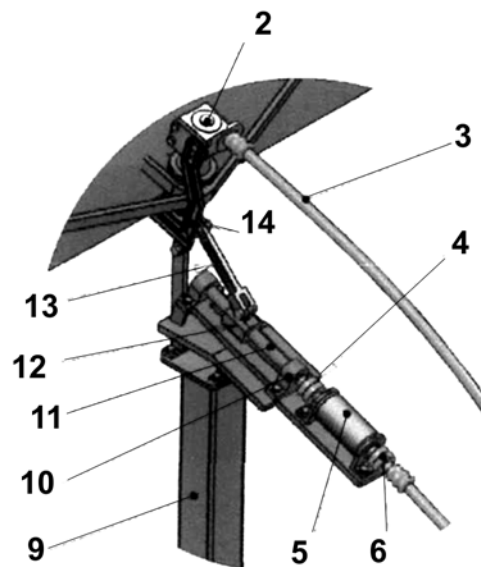
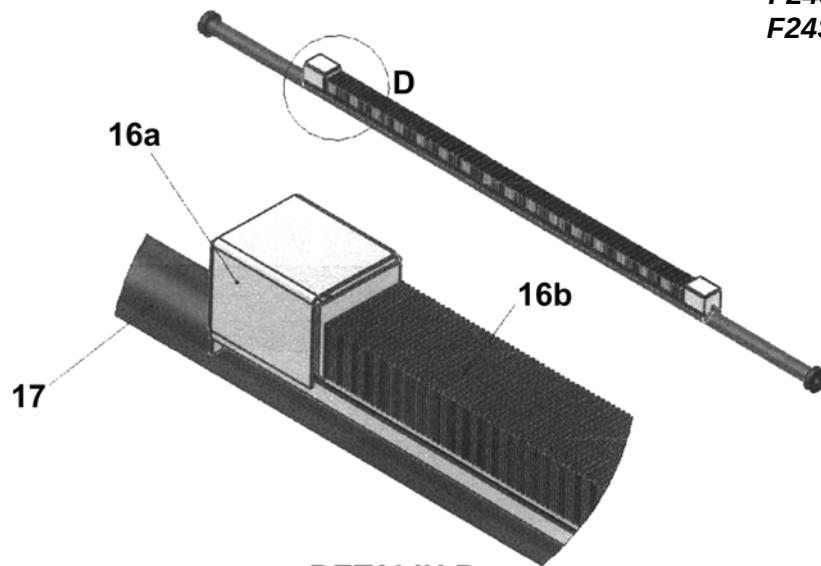


Fig. 2a



DETALIU D

Fig. 3

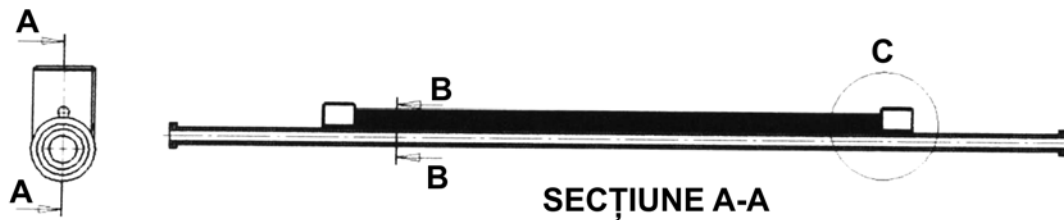


Fig. 3a

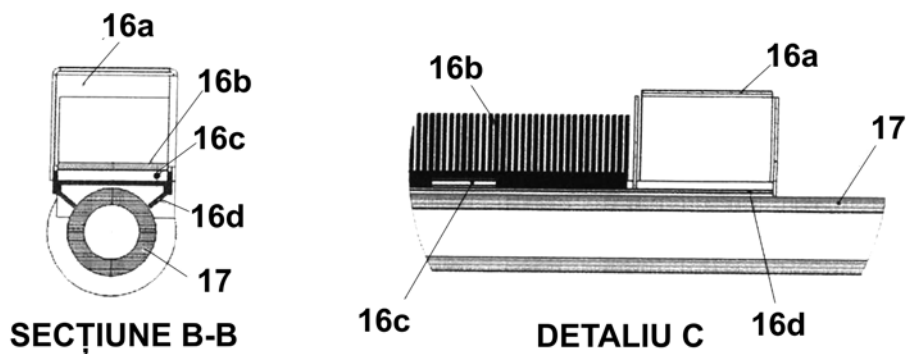


Fig. 3b