

(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00740**

(22) Data de depozit: **17/11/2022**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2024 BOPI nr. **5/2024**

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

(72) Inventatori:
• PAVEL IOAN, STR. GHEORGHE COSTA
FORU NR. 34, POPEȘTI LEORDENI, IF,
RO;
• RĂDOI RADU IULIAN, ȘOS. SĂLAJ NR.
136, BL. 49, SC. 1, ET. 3, AP. 9, SECTOR 5,
BUCUREȘTI, B, RO;
• ȘOVĂIALĂ GHEORGHE,
ALEEA SOMEȘUL MARE NR.3, BL.F10,
SC.1, ET.2, AP.7, SECTOR 4, BUCUREȘTI,
B, RO;
• PAVEL KATI, STR.GHEORGHE COSTA
FORU, NR.34, POPEȘTI LEORDENI, IF, RO

(54) SISTEM SOLAR HIBRID CU PROTECȚIE LA SUPRASARCINĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un sistem solar hibrid cu protecție la suprasarcină. Sistemul, conform invenției, este format dintr-un cadru (7) pe care sunt amplasate mai multe module de panouri solare hibride, de formă prismatică, care sunt lagaruite la capete (1) și se rotesc $\pm 120^\circ$, fiind cuplate prin angrenaje cu niște roți (2) dințate și antrenate printr-un pinion (3) de la un motor (4) pas cu pas comandat de un controller, alimentate de la bateria sistemului, poziționând astfel toate modulele de panouri hibride cu una din cele trei laturi spre soare, pe una din laturi are două tuburi (8) vidate cu tehnologie Heat Pipe, unde lichidul pentru preluarea căldurii intră în fiecare modul, dintr-o pompă (A), printr-un racord (10) rotitor, ajungând printr-o țevă (5) la partea superioară într-un schimbător (9) de căldură și apoi iese printr-o țevă (14) tot printr-un racord (10) rotitor într-o rampă (B), iar pe latura alăturată are un șir de 10 celule fotovoltaice legate la o baterie care asigură energia pentru alimentarea motorului electric și a celorlalți consumatori din instalație, ieșirea din modul făcându-se printr-o presetupă (13) cu fire care permit rotirea cu $\pm 120^\circ$ sau printr-un colector (11) amplasat pe racordul (10) rotitor, în continuare a treia latură este neutră energetic și umbrește cele două sisteme de captare, producere ACM și fotovoltaic, realizându-se protecția la suprasarcină a întregului sistem solar hibrid.

Revendicări: 4
Figuri: 2

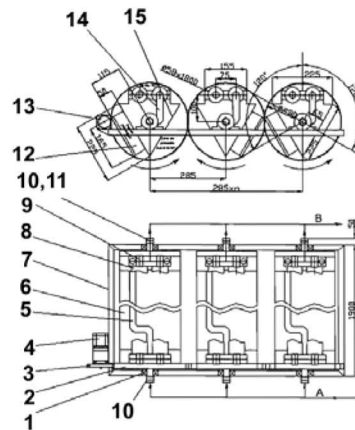


Fig. 1

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).



.....
Cerere de brevet de invenție
Nr. 222 0940
Data depozit 17-11-2022

RO 138216 A2

6

Sistem solar hibrid cu protecție la suprasarcină

Invenția se referă la o instalație hibridă de conversie a energiei solare în energie termică și electrică cu protecție la suprasarcină, pentru uz casnic sau industrial.

Soluția propusă spre brevetare a fost obținută pe parcursul derulării proiectului PREPARE, cod MY SMIS 107874, finanțat din Fondul European de Dezvoltare Regională prin Programul Operațional Competitivitate 2014-2020, Ctr. nr. 253/2020.

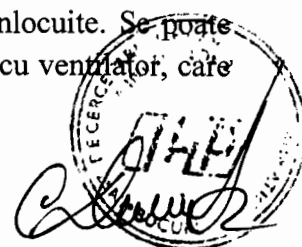
Este cunoscut colectorul de energie solară pliabil tip "floarea soarelui" (cerere de brevet cu nr. de înregistrare la OSIM: A/00619 – 06.09.2017), destinat instalațiilor fotovoltaice pliabile cu auto-orientare, care include un număr de panouri solare fotovoltaice lamelare triunghiulare, montate pe suport cu posibilitatea rotirii în jurul unei axe comune ce trece printr-unul din varfuri și pot fi rotite din poziția inițială (suprapuse), în care se află la început, în poziția finală de lucru sau de păstrare (transport). Sistemul nu este hibrid, este destinat doar instalațiilor fotovoltaice și expune la soare un număr de suprafețe triunghiulare care se rotesc în jurul unui ax comun pentru diminuarea gradului de expunere, dar nu asigură protecție la suprasarcină, cel puțin un triunghi rămânând expus la soare permanent.

Este cunoscută de asemenea invenția "Colector solar termic pliabil cu mecanisme de pliere și de orientare acționate hidraulic în funcție de sarcină termică" (nr. brevet 131894 /29.01.2021) în care un colector format din două panouri tip fluture, se pliază printr-un mecanism mecano-hidraulic, cu scopul captării radiației solare maxime sau diminuării gradului de expunere. Sistemul este complicat, produce numai apă caldă menajeră, necesită o sursă externă pentru alimentarea cu energie electrică și o instalație hidraulică separată pentru realizarea mișcărilor.

De asemenea este cunoscută invenția "Dispozitiv de orientare automată a unui captator de energie solară", nr. brevet 126700 /30.08.2012 care se referă la un sistem de orientare automată către soare, având un cadru fix și un panou solar rabatabil acționat electromecanic prin intermediul unui soft realizat pe baza unui algoritm. Sistemul este numai de orientare, nu permite sisteme hibride, este complicat și nu oferă protecție la suprasarcină.

În prezent cele mai utilizate panouri solare termice sunt cele cu tuburi vidate care au un convertor de căldură numit Heat Pipe cu ajutorul căruia se obțin temperaturi mari de absorbție cu grad mare de eficiență inclusiv la radiații scăzute ale razelor soarelui. Heat Pipe este un tub de cupru prin care circulă un agent termic care se vaporizează la partea inferioară și se condensează la partea superioară, cedând căldura acumulată. Datorită tuburilor vidate cu această tehnologie, panoul solar poate produce energia termică și la -30°C . Agentul termic de încălzire (antigel) colectează energia termică produsă de tuburi și o transferă prin conducte izolate și prin schimbătorul de căldură (de tip serpentină) către boilerul în care se prepară apa caldă menajeră.

Pe perioada în care se înregistrează consumuri reduse sau atunci când instalația solară produce mai multă apă caldă decât se consumă, panourile solare pot atinge temperaturi de peste 200°C și este recomandat să se utilizeze un sistem de protecție pentru a evita supraîncălzirea sistemului solar. Instalația solară termică trebuie să aibă în permanență posibilitatea de descărcare (pierdere) a energiei termice produsă de panourile solare. Dacă această posibilitate de descărcare termică nu există, instalația solară, după ce a atins temperatura setată a apei calde în boiler (aprox. 60°C) intră în supraîncălzire și există riscul să se deterioreze. Cuprul are o conductivitate termică ridicată, dar se poate înnegri și carboniza când este expus mult timp la temperaturi ridicate și atunci aceste tuburi cu tehnologia Heat Pipe trebuie înlocuite. Se poate evita acest lucru dacă se utilizează de exemplu un radiator hidraulic de răcire cu ventilator, care



este comandat de un termostat de imersie si care poate sa duca la disiparea (pierderea) energiei termice acumulată de la soare in atmosfera si sa mentina temperatura instalatiei solare sub temperatura setata. Problema supraincalzirii e valabila pentru orice tip de panou solar termic.

Exista si panouri solare hibride care sunt o combinatie de tehnologii termice și fotovoltaice într-un singur modul capabil să genereze simultan energie electrică și căldură. Acest lucru se datorează capacității panoului solar hibrid de a utiliza întregul spectru al luminii existente, spre deosebire de panourile fotovoltaice și termice, care captează lumina ultravioletă și respectiv infraroșie. In acest caz energia solară fotovoltaică și energia solară termică sunt produse în același timp. Chiar si aceste panouri sunt supuse la supraincalzire daca nu exista un consum de apa calda care sa mentina temperatura setata la schimbatorul de caldura, iar daca bateriile sunt incarcate se deconecteaza pierzandu-se energia disponibila pe o perioada de timp.

Problema tehnica pe care o rezolvă invenția este producerea de apa calda menajera sau curent electric, prin expunerea alternativa la soare a sistemelor de captare, termic sau fotovoltaic, ce intra in componenta unor module de panouri hibride, rotitoare, dar si asigurarea protectiei la suprasarcina prin umbrirea lor, crescand durata de viata a captatoarelor si optimizand eficienta de conversie a energiei solare disponibile.

In fig 1 este prezentat un exemplu de realizare a invenției

In fig 2 este prezentat un exemplu de utilizare a invenției

În continuare este prezentat pe larg un exemplu de realizare a invenției în legatură si cu fig. 1.

Conform invenției, panoul solar este alcatuit dintr-un cadru (7) si mai multe module rotitoare prismatice (6), de forma triunghiulara in sectiune, avand pe o latura doua tuburi vidate cu convertoare Heat Pipe (8), cu dimensiunile de $\varnothing 58 \times 1800$ mm, pe a doua latura un sir de 10 celule fotovoltaice (12) cu dimensiunile 165×165 mm, iar pe a treia latura un element de protectie (15), neutru energetic, pentru umbrirea celor doua sisteme de captare.

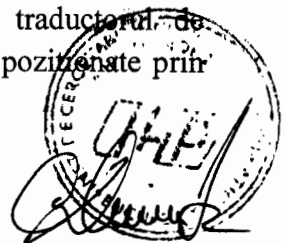
Pentru ca prin rotire modulele de panouri hibride sa expuna la soare acelasi sistem (tuburi producere ACM, celule fotovoltaice sau protectie) acestea sunt de doua feluri, unul fiind construit in oglinda, si se monteaza alternativ, pozitionarea simultana facandu-se din angrenajul cu roti dintate.

Rotirea modulelor lagaruite la capete cu lagarele (1) se face prin angrenajul cu roti dintate (2) antrenate de pinionul (3) al unui motor pas cu pas cu reductor si controler (4) cu un unghi de $\pm 120^\circ$. La fiecare rotire este expusa la soare una din laturile triunghiului, respectiv captatoarele pentru apa calda, captatoarele pentru energie electrica sau latura de umbrire pentru protectie la suprasarcina.

Lichidul pentru preluarea caldurii din tuburile cu tehnologia Heat Pipe intra in fiecare modul, dintr-o rampa A, prin racordul rotitor (10) ajungand prin teava (5) la partea superioara intr-un schimbator de caldura (9) si apoi iese prin teava (14) tot printr-un racord rotitor (10) in rampa B.

Sistemul solar hibrid cu protectie la suprasarcina este independent energetic. Panourile fotovoltaice sunt legate la o baterie (fig 2) care alimenteaza motorul pas cu pas pentru rotirea modulelor, alti consumatori din instalatie si, in functie de capacitate, si alti consumatori casnici. Iesirea din panoul fotovoltaic (fig 1) se face prin presetupa (13) cu fire care permit rotirea cu $\pm 120^\circ$ sau printr-un colector (11) amplasat pe racordul rotitor (10).

Sistemul solar hibrid poate fi pozitionat prin rotirea modulelor ca sa produca energie electrica, apa calda menajera sau protectie, de către motorul pas cu pas care este comandat de un controler ce stabileste prioritatea in functie de informatiile primite de la traductorul de temperatura din boiler si de la gradul de incarcare al bateriei. Modulele pot fi pozitionate prin



rotire cu 120° in una din cele trei pozitii: tuburi vidate expuse la soare pentru producerea ACM, celule fotovoltaice expuse la soare pentru incarcare baterie sau expunerea catre soare a pozitiei neutre (umbrirea celorlalte doua sisteme de captare) si asigurarea protectiei la suprasarcina.

În continuare este prezentat un exemplu de utilizare a invenției în legatură si cu fig. 2.

Sistemul solar hibrid cu protectie la suprasarcina poate intra in scheme de automatizare pentru optimizarea captarii energiei solare si asigurarea protectiei la suprasarcina. De exemplu in fig 2 cu ajutorul unui sistem de detectare a pozitiei soarelui (precum cel care umbreste un sector de celule foto, umbra fiind pozitia optima spre soare) se poate controla permanent, pe o axa, pozitia modulelor in raport cu pozitia soarelui de la rasarit pana la apus, obtinandu-se maximum de energie din ce este disponibil de la soare pe tot parcursul zilei. Un alt mod de control al captarii energiei solare este cu programul controlerului care poate stabili gradul (pozitia optima a modulelor, sau o pozitie intermediara) si prioritatile de captare in functie de consum, temperatura apei din boiler sau gradul de incarcare al bateriei.

Dimensionarea sistemului solar hibrid cu protectie la suprasarcina (numarul de module rotitoare) se face in functie de consum stiind ca doua tuburi vidate cu tehnologie Heat Pipe incalzesc 16-20 litri de apa/zi de la temperatura de 14°C la 50°C cand intensitatea soarelui este de 1000 Watt/m^2 (cer senin si soare).

Avantajele inventiei sunt urmatoarele:

- Este un sistem solar hibrid care produce alternativ curent electric sau apa calda menajera, in functie de necesitati.
- Are posibilitatea de optimizare a gradului de incarcare a acumulatorului electric si termic prin expunere alternativa a modulelor de panouri.
- Are posibilitatea orientarii optime spre soare prin programul controlerului care poate stabili gradul si prioritatile de captare pentru cele doua tipuri de energie (termica sau electrica).
- Oferă protectie la supra-sarcina prin umbrirea celor doua sisteme de captare si expunerea la soare a unei suprafete neutre energetic.
- Poate fi utilizat in orice schema de automatizare
- Este independent energetic
- Creste durata de viata a tuburilor cu tehnologia Heat Pipe si a panoului fotovoltaic.



REVENDICĂRI

- 1) Sistem solar hibrid cu protecție la suprasarcină **caracterizat prin aceea ca** este format dintr-un cadru (7) pe care sunt amplasate mai multe module de panouri solare hibride, de forma prismatica, care sunt lagaruite la capete (1) și se rotesc cu $\pm 120^\circ$, fiind cuplate prin angrenaje cu roți dintate (2) și antrenate printr-un pinion (3) de la un motor pas cu pas (4) comandat de un controller, alimentate de la bateria sistemului, poziționând astfel toate modulele de panouri hibride cu una din cele trei laturi spre soare.

- 2) Sistem solar hibrid cu protecție la suprasarcină conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea ca** pe una din laturi are două tuburi vidate cu tehnologie Heat Pipe (8) unde lichidul pentru preluarea căldurii intră în fiecare modul, dintr-o rampă A, prin racordul rotitor (10) ajungând prin teava (5) la partea superioară într-un schimbător de căldură (9) și apoi iese prin teava (14) tot printr-un racord rotitor (10) în rampă B.

- 3) Sistem solar hibrid cu protecție la suprasarcină conform revendicării 1 și 2 **caracterizat prin aceea ca** pe latura alăturată are un șir de 10 celule fotovoltaice legate la o baterie care asigură energia pentru alimentarea motorului electric și a celorlalți consumatori din instalație, ieșirea din modul făcându-se prin presetupa (13) cu fire care permit rotirea cu $\pm 120^\circ$ sau printr-un colector (11) amplasat pe racordul rotitor (10).

- 4) Sistem solar hibrid cu protecție la suprasarcină conform revendicării 1, 2 și 3 **caracterizat prin aceea ca** a treia latură este neutră energetic și umbrește cele două sisteme de captare (producere ACM și fotovoltaic) realizându-se protecția la suprasarcină a întregului sistem solar hibrid.



DESENE

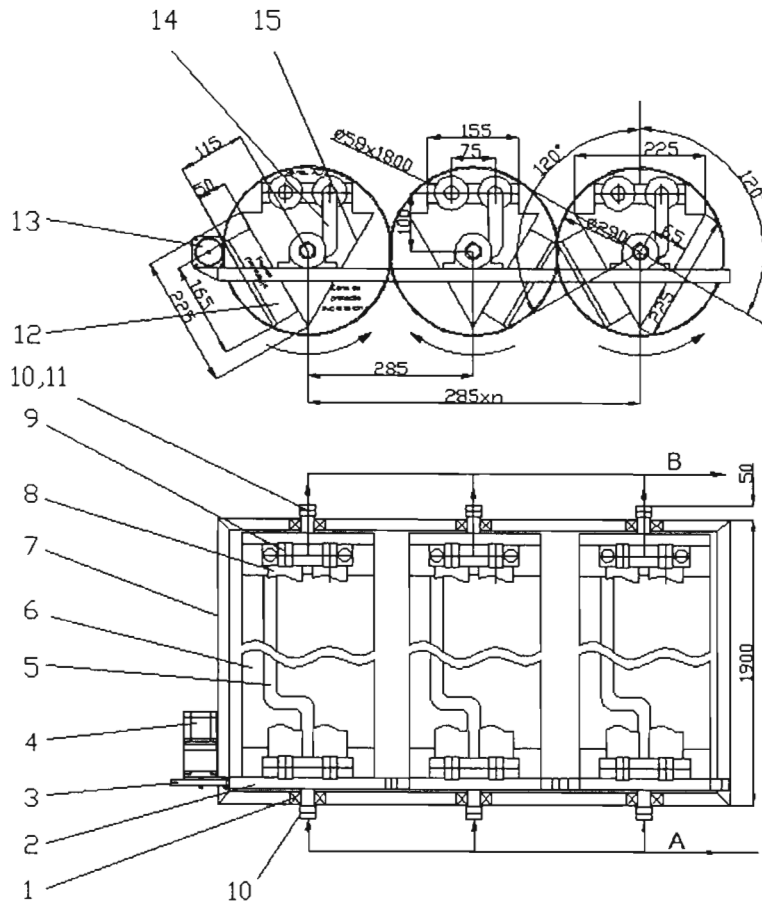


Fig 1

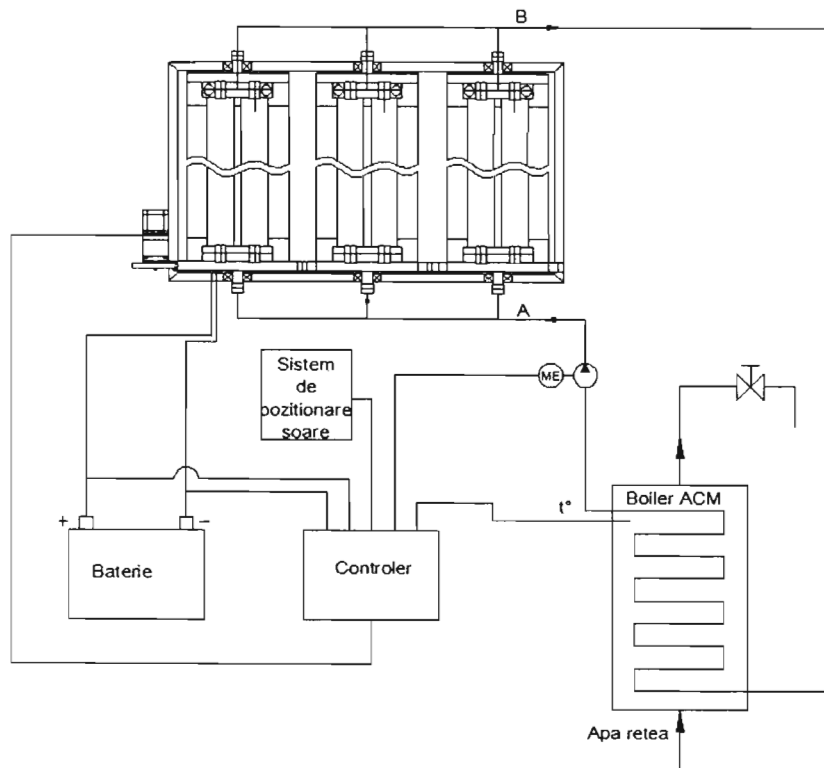


Fig 2

