



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2018 00849**

(22) Data de depozit: **23/11/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/04/2023** BOPI nr. **4/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**30/04/2019** BOPI nr. **4/2019**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU  
TEHNOLOGII IZOTOPICE ȘI  
MOLECULARE, STR.DONATH NR.65-103,  
CLUJ-NAPOCA, CJ, RO**

(72) Inventatori:  
• **BOT ADRIAN, STR. BUSUIOCULUI  
NR. 45, CASA B, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**  
• **REDNIC VASILE, STR.SUB CETATE,  
NR.9, SC.I, AP.5, SAT FLOREȘTI, CJ, RO;**

• **BRUJ EMIL, STR.ANINA, NR.9, BL.AA5,  
SC I, AP.1, CLUJ - NAPOCA, CJ, RO;**  
• **POGĂCIAN GHEORGHE SERGIU,  
STR.POET GRIGORE ALEXANDRESCU,  
NR.45, AP.68, CLUJ NAPOCA, CJ, RO;**  
• **GERGELY ȘTEFAN, STR.RAPSODIEI  
NR.10, BL.P5, AP.1, CLUJ-NAPOCA, CJ,  
RO;**  
• **POP IONEL-RADU, STR.HOREA  
NR.96-106, AP.23, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;**  
• **GUTT ROBERT, STR.BUCEGI NR.34,  
SIBIU, SB, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 6775982 B1; US 20080078453 A1;  
EP 2716910 A1; RO a 2010 00895**

(54) **CONCENTRATOR SOLAR CU FOCARE MULTIPLE  
ȘI MOTOR STIRLING**



# RO 133284 B1

1            Prezenta invenție se referă la un ansamblu hibrid de cogenerare energie electrică și  
termică din surse mixte, format dintr-un sistem de concentratoare solare cu focare multiple,  
3            elemente de recepție și transfer al energiei termice către un motor Stirling cuplat cu un  
generator electric, utilizat în ferme solare.

5            Deoarece sursele mixte de energie folosite includ pe lângă energia solară, biogaz sau  
gaz natural, domeniul tehnic de aplicare al invenției poate fi asigurarea energiei electrice și  
7            termice cu precădere în fermele producătoare de biogaz dar și în locuințe, IMM-uri, etc.

9            Găsirea celor mai bune concentratoare solare în vederea folosirii energiei solare  
concentrate în diverse aplicații reprezintă un domeniu îndelung studiat. Una dintre aplicații  
11           o reprezintă sistemele concentrator solar-motor Stirling. Majoritatea lor folosesc oglinzi  
parabolice pentru concentrarea radiației solare, având în focar un motor Stirling [1-4]. Există  
13           sisteme ce folosesc o lentilă Fresnel de dimensiuni foarte mari [5] sau mai multe lentile  
Fresnel mici [6] care nu au motorul Stirling plasat în focar, iar transmiterea energiei solare  
15           concentrate către motorul Stirling se face prin fibră optică. De asemenea există sisteme care  
folosesc, pe lângă concentratorul solar, reflectoare optice pentru a redirecționa lumina solară  
concentrată [3, 7, 8].

17           Marele dezavantaj al acestor surse de energie alternativă îl reprezintă faptul că ele  
nu sunt permanente. A apărut astfel ideea sistemelor hibride care folosesc o sursă auxiliară  
19           de energie cu rol de a compensa momentele în care sursa primară de energie dispare sau  
este redusă ca intensitate.

21           Majoritatea sistemelor concentrator solar-motor Stirling, folosesc oglinzi parabolice  
de mari dimensiuni pentru concentrarea radiației solare. Realizarea acestor oglinzi de  
23           dimensiuni mari nu este o problemă neglijabilă, iar prețurile de producție sunt ridicate. Chiar  
și în cazul realizării modulare a acestora, o defecțiune intervenită la una dintre componente  
25           face imposibilă înlocuirea doar a componentei respective. Mai mult decât atât ele prezintă  
dezavantaje prin umbrirea adusă de poziționarea motorului Stirling și prin lungimea brațului  
27           de susținere al acestuia care îndepărtează centrul de greutate al sistemului față de axul  
central. Folosirea unui reflector secundar în focarul receptorului principal [3] pentru a putea  
29           plasa motorul Stirling la baza receptorului principal (oglinza parabolică) înlătură acest  
inconvenient dar nu rezolvă problema umbririi și a costurilor mari datorită folosirii oglinzilor  
31           parabolice de dimensiuni mari.

33           Din brevetul **US 6775982 B1** se cunoaște o instalație solară montată pe un dispozitiv  
de urmărire automatizat pentru maximizarea expunerii la soare, ce cuprinde un număr de  
35           colectoare solare cu lentilă Fresnel, în legătură termică cu un motor Stirling ce are montat  
pe axul de ieșire un generator electric pentru a produce curent electric și prin răcirea  
37           acestuia, apă caldă menajeră. Colectorul solar cuprinde lentilele Fresnel plate, aliniate  
orizontal și vertical într-o rețea, unde fiecare lentilă Fresnel concentrează radiația solară pe  
39           suprafață receptoare formată din capete de fibre optice care conduc radiația spre un  
schimbător de căldură unde, ca fluid de lucru este utilizat hidrogenul sau heliul, sau aerul cu  
41           care se încălzește porțiunea caldă a motorului Stirling, răcirea fiind făcută cu apă H<sub>2</sub>O, iar  
apa fierbinte rezultată, este cogenerată.

43           Din brevetul **US 20080078435 A1** se cunoaște o instalație mecanică de cogenerare  
termoelectrică din energie solară, montată pe un dispozitiv de urmărire cu fotocelule,  
45           automatizat, pentru maximizarea expunerii la soare și cuprinde un număr de colectoare  
solare cu lentilă Fresnel, unde fiecare lentilă Fresnel concentrează radiația solară și o trimite  
47           prin fibre optice la un schimbător de căldură unde încălzește gazele ce urmează să ardă  
împreună cu hidrogenul, și totodată partea caldă a motorului Stirling (fig. 4), partea rece fiind  
în aerul ambiental. Motorul Stirling antrenează un generator electric care debitează curentul

# RO 133284 B1

Într-o instalație automată de stocare și distribuție, care funcționează de necesități dirijează energia electrică spre stocare sau consum casnic, sau printr-o instalație de electroliză a apei pentru producere hidrogen. Hidrogenul, printr-o pompă poate fi stocat într-un rezervor, sau ars în camera de ardere în imediata apropiere a schimbătorului de căldură, sau printr-o pilă de combustie să fie transformat în curent electric și stocat în baterii. Ca fluid de lucru este utilizat hidrogenul, iar în cazul scăderii rezervei, arzătorul poate fi opțional alimentat și cu gaz metan, astfel încât cogenerarea energiei electrice și a apei calde menajere să se facă continuu, fără influență de umbrire sau de lipsa soarelui.

Concentratorul solar cu focare multiple și motor Stirling, conform invenției, rezolvă problema tehnică de permanetizare a utilizării instalației solare cu același randament, chiar și în perioada umbririi sau a cerului acoperit.

Invenția de față înlătură dezavantajele prezentate și rezolvă problema tehnică propusă, prin aceea că este alcătuit dintr-un suport de urmărire solară pe care sunt montate frontal și orientate spre soare un număr de concentratoarele solare, fiecare concentrator având poziționat în focar printr-un sistem câte un receptor termic cu rol de preluare a energiei solare concentrate și de a o transfera agentului termic gazos, care este aer provenit de la un compresor, aer ce apoi trece printr-un amestecător de gaze unde este îmbogățit cu oxigen provenit de la un electrolizor printr-un furtun flexibil, amestecătorul fiind prevăzut cu un regulator de debit al agentului termic gazos, care este apoi preîncălzit într-un recuperator de căldură din gaze arse, situat deasupra unei camere de ardere a motorului Stirling, montat în spatele concentratoarelor solare pe același suport de urmărire solară, apoi agentul termic încălzit intră printr-un racord flexibil într-un sistem de țevi izolate și ramificate, unde este distribuit spre receptoarele termice și în final ajunge în camera de ardere a motorului Stirling, ce este cuplat mecanic cu un generator electric ce alimentează un invertor reversibil AC/DC care furnizează energia utilă consumatorului, iar surplusul de energie este stocat într-un grup de acumulatori, sau folosit de un electrolizor destinat producerii de oxigen și hidrogen, care alimentează amestecătorul de gaze, respectiv hidrogenul, folosit pentru îmbogățirea gazului de ardere, ce intră printr-un furtun elastic într-un sistem de amestec și apoi în camera de ardere a motorului Stirling.

Concentratorul solar prezintă pe un cadru unde sunt grupate matricial  $n \times k$  concentratoare solare, pe "n" rânduri și "k" coloane, rezultând un sistem cu " $n \times k$ " focare multiple, de la care energia solară concentrată este preluată de agentul termic gazos prin intermediul a " $n \times k$ " receptoare termice care sunt interconectate în paralel printr-un sistem de distribuție format din țevi izolate și ramificate, sistem de distribuție cuplat la capătul de ieșire cu camera de ardere a motorului Stirling.

Fiecare receptor dispune, la intrare și la ieșire spre sistemul de distribuție, de niște valve de izolare a debitului de agent termic, valve ce pot fi acționate independent, iar energia termică rezultată prin conversia energiei solare concentrate, este înmagazinată în agentul termic gazos și transferată prin conductele izolate termic, sub o presiune asigurată de un compresor, în camera de ardere a motorului Stirling, unde agentul este folosit ca și oxidant în procesul de combustie.

Receptorul termic are o structură interioară lamelară, etajată pe trei nivele, iar la exterior este plasat într-o cărămidă refractară protejată de o manta de oțel inox.

Comparativ cu stadiul tehnicii, soluția propusă prezintă următoarele avantaje cumulate și integrate în același sistem:

- folosește un sistem de concentratoare 2 solare cu focare multiple înlăturând concentratorul clasic cu oglinzi parabolice [1-4] sau lentilă Fresnel [5] de dimensiuni și distanță focală, mari;

# RO 133284 B1

- 1 - datorită sistemului hibrid (surse mixte) poate funcționa și la iradiantă scăzută (cer  
noros) sau noaptea;
- 3 - folosește surplusul de energie electrică în procesul de electroliză a apei obținând  
astfel oxigenul și hidrogenul folosiți pentru îmbogățirea aerului și respectiv a combustibilului
- 5 gazos;
- produce atât energie electrică cât și termică;
- 7 - receptoarele 41 termice din focarul concentratoarelor dispun de valve de izolare  
care, în cazul unei eventuale defecțiuni, permit izolarea traseului în cauză nefiind necesară
- 9 oprirea întregului ansamblu.
- Invenția va fi prezentată în continuare în legătură și cu fig. 1-5 care reprezintă :
- 11 - fig. 1a, schema de principiu a ansamblului concentratorului solar cu focare multiple  
și motor Stirling;
- 13 - fig. 1b, detaliu în perspectivă a concentratorului solar din fig. 1a.
- fig. 2, vedere din față a concentratorului solar cu "n" rânduri și "k" coloane de lentile
- 15 Fresnel;
- fig. 3, o secțiune în perspectivă prin sistemul receptor termic din focarul
- 17 concentratorului solar;
- fig. 4, schema bloc a procesului energetic;
- 19 - fig. 5a, fotografie a unui exemplu de realizare cu douăsprezece concentratoare  
solare și un motor Stirling cu un generator electric de 3 kW.
- 21 - fig. 5b, vedere din spate, în perspectivă a concentratorului solar.
- Concentratorul solar cu focare multiple și motor Stirling este un ansamblu hibrid de
- 23 cogenerare energie electrică și termică din surse mixte, format dintr-un sistem de concentra-  
toare **2** solare, cu focare multiple, fiecare concentrator **2** având poziționat în focar câte un
- 25 receptor termic **41** cu rol de preluare a energiei solare concentrate **44** și de a o transfera unui  
agent termic **43** gazos, care la rândul său este transferat prin intermediul unui sistem de
- 27 distribuire debit **54** către un motor Stirling **31** cuplat cu un generator **33** electric.
- Ansamblul este montat pe un ansamblu suport **1** de tip tracking pe două axe, ce
- 29 permite urmărirea solară pe parcursul întregii zile. Schema de principiu este prezentată în  
fig. 1. Dimensiunile suportului **1** depind de numărul de concentratoare **2** solare montate și
- 31 de dimensiunile motorului **31** Stirling instalat. Suportul **1** este compus dintr-un cadru de  
susținere **11** care permite și mișcarea azimutală a întregului ansamblu, de care este conectat
- 33 un cadru **12** ce permite mișcarea de elevație și pe care sunt montate un ansamblu motor  
Stirling **3**, concentratoarele **2** solare, un sistem distribuire **54** debit al agentului **43** termic
- 35 gazos și un suport **13** pe care sunt montate receptoarele **41** termice.
- Suportul **13** mai include un sistem de reglaj al poziției, pe 3 axe, ce permite pozițio-  
narea receptoarelor **41** în focarul concentratoarelor **2** solare.
- 37
- Ansamblul suport **1** include niște motoare și niște reductoare care asigură mișcarea
- 39 acestuia pe cele două axe, niște cititoare de poziție unghiulară, și un sistem GPS pentru  
identificarea coordonatelor geografice, data și ora, necesare poziționării.
- 41
- Energia solară este concentrată cu ajutorul concentratoarelor **2** solare, de tip lentilă
- 43 Fresnel, pe receptoarele termice **41** care au și rol de schimbătoare de căldură, transferând  
energia termică, captată din radiația solară concentrată, agentului **43** termic gazos.
- 45
- Concentratoarele **2** solare, sunt grupate matricial pe "n" rânduri și "k" coloane,  
rezultând, cum se poate observa în fig. 2, un sistem cu n\*k focare multiple care sunt interco-  
nectate **54** paralel și cuplate cu o cameră de ardere **32** a motorului **31** Stirling.

# RO 133284 B1

Folosirea lentilelor Fresnel identice în locul oglinzilor parabolice aduce o serie de avantaje care au fost descrise mai sus. 1

Receptorul **41** termic din focarul concentratorului **2** este conceput și optimizat pentru tipul de lentile prezentate în exemplul de realizare, astfel încât să aibă o eficiență ridicată în captarea și transferul căldurii către agentul **43** termic. Receptorul **41** este plasat într-o cărămidă refractar-izolatoare **42** pentru a minimiza pierderile de energie termică; cărămida fiind acoperită de o manta de oțel inox ce o protejează de condițiile meteorologice. O secțiune prin receptorul **41** este prezentată în fig. 3. Forma receptorului **41** este de tip lamelar etajat. Aerul intră în receptorul **41** în partea inferioară, se încălzește treptat pe traseu și-l părăsește în zona superioară unde are cea mai ridicată temperatură, fiind poziționat în zona de focalizare a concentratorului **2** solar. Înainte de a ajunge în receptorul **41**, agentul **43** termic este preîncălzit în recuperatorul **34** de căldură, care este un schimbător de căldură cu ajutorul căruia este recuperată o parte din energia termică din gazele arse ale motorului **31** Stirling și transferată agentului **43** termic. La ieșirea din recuperator **34**, agentul **43** termic este distribuit spre receptoarele **41** termice din focarul concentratoarelor **2** și apoi ajunge în camera de ardere cu ajutorul sistemului de distribuție **54**, izolat termic față de mediul înconjurător pentru a minimiza pierderile de energie. 3  
5  
7  
9  
11  
13  
15  
17

Sistemul **5** de antrenare, distribuție și control al debitului de agent **43** termic include o sursă de debit **51** de aer, care poate fi un compresor, ventilator, etc., ce antrenează aerul către un sistem amestecător **52** unde aerul este îmbogățit cu oxigen provenit de la un electrolizor **10** printr-un furtun flexibil, formând astfel agentul **43** termic (aer îmbogățit cu oxigen). Amestecătorul **52** este prevăzut cu un regulator de debit. Agentul termic **43** gazos este direcționat către un recuperator **34** de căldură din gaze arse, situat deasupra camerei de ardere **32** a motorului Stirling **31** unde este preîncălzit apoi printr-un racord flexibil intră într-un sistem de distribuție **54** din țevi izolate și ramificate unde este distribuit spre receptoarele **41** termice de unde preia energia termică provenită din energia solară concentrată **44** și o transferă în camera **32** de ardere la motorul **31** Stirling. 19  
21  
23  
25  
27

Sistemul **5** mai dispune de niște valve **53** de izolare a receptoarelor **41** termice. Valvele **53** sunt dispuse atât pe intrarea cât și pe ieșirea fiecărui receptor **41**. O schematizare a întregului proces energetic este prezentată în fig. 4. 29

Schimbătorul de căldură al motorului **31** Stirling, aflat în camera **32** de ardere trebuie menținut la o temperatură constantă, necesară funcționării continue. Pentru a compensa perioadele cu însorire redusă sau fără soare, camera **32** de ardere este prevăzută cu arzătoare de amestec de gaz (biogaz, gaz metan, etc.) cu hidrogen ca și sursă auxiliară de energie. Procesul de ardere este controlat de un sistem **6** automatizat de control proporțional al debitului și al amestecului de combustibil. 31  
33

Cel de-al doilea recuperator termic **35** de pe traseul de evacuare al gazelor de ardere a motorului **31** Stirling, este prevăzut cu niște elemente termoelectrice, răcite pentru conversia directă a energiei termice în energie electrică. Sistemul de răcire al acestora este conectat cu cel al motorului **31** Stirling și include un schimbător de căldură **7** pentru recuperarea energiei termice sub forma apei calde. Ansamblul mai cuprinde un invertor **8** și niște baterii **9** pentru conversia și stocarea energiei electrice produse și un electrolizor **10** care folosește surplusul de energie electrică în procesul de electroliză al apei, obținând astfel oxigenul și hidrogenul folosiți pentru îmbogățirea aerului și, respectiv a combustibilul gazos. 35  
37  
39  
41  
43

Ansamblul poate fi dimensionat și configurat astfel încât să corespundă atât caracteristicilor de iradiantă locale cât și necesarului de energie electrică și termică al consumatorului. 45  
47

# RO 133284 B1

1 Un exemplu punere în practică a invenției este prezentat în fig. 5. Acesta este  
compus din: douăsprezece concentratoare 2 solare de tip lentila Fresnel din PMMA de 5 mm  
3 grosime, cu o suprafață activă de aproximativ 0.92 m<sup>2</sup>, cu 1.3 m distanță focală, și o  
transmitanță de 90%. Motorul 31 Stirling instalat este un prototip, cu un generator 33 electric  
5 de putere de 3 kW. Sistemul de urmărire solară 1 este dimensionat pentru a putea prelua  
forțele de încărcare ale întregului sistem cât și forțele exterioare (vânt, zăpadă, etc.).

7 Majoritatea sistemelor concentrator solar-motor Stirling folosesc oglinzi parabolice  
de mari dimensiuni pentru concentrarea radiației solare. Realizarea acestor oglinzi de  
9 dimensiuni mari nu este o problemă neglijabilă, iar prețurile de producție sunt ridicate. Chiar  
și în cazul realizării modulare a acestora, o defecțiune intervenită la una dintre componente  
11 face imposibilă înlocuirea doar a componentei respective. Mai mult decât atât ele prezintă  
dezavantaje prin umbrirea adusă de poziționarea motorului Stirling și prin lungimea brațului  
13 de susținere al acestuia care îndepărtează centrul de greutate al sistemului față de axul  
central. Folosirea unui reflector secundar în focarul receptorului principal, [3] pentru a putea  
15 plasa motorul Stirling la baza receptorului principal (oglinzile parabolice), înlătură acest  
inconvenient dar nu rezolvă problema umbririi și a costurilor mari datorită folosirii oglinzilor  
17 parabolice de dimensiuni mari. Pe de altă parte folosirea mai multor lentile Fresnel, în locul  
oglinzii parabolice de mari dimensiuni, ca și concentratoare principale, cuplate cu reflectoare  
19 secundare pentru a concentra energia solară în același punct focal [7], rezolvă o parte din  
problemele prezentate mai sus, dar reduce eficiența sistemului datorită pierderilor induse prin  
21 reflexiile/refracțiile multiple.

## 23 Bibliografie

- 25 [1]. Roelf J. Meijer, Solar powered Stirling engine, US 4707990 A.  
[2]. Glendon M. Benson, Solar powered free-piston Stirling engine, US 4642988 A.  
27 [3]. Cristina Naranjo Sosa, Felix Gilabert Munoz, Isaac Garaway, Erez Harel, David  
Klein, Stirling engine solar concentrator system, WO 2011/053895 A1.  
[4]. Mark Mehos, Kenneth Anselmo, James Moreno, Charles Andraka, K. Rawlinson,  
29 John Corey, Mark Bohn, Dish/stirling hybrid-receiver, US 20020059798 A1.  
[5]. Kouzou Kitamura, Kiyohiko Tsukumo, Solar heat utilization Stirling engine power  
31 generation plant, US 6775982 B1.  
[6]. D. Alan E. Johnson, Mechanical/Thermo-voltaic solar power system, US  
33 2008/0078435 A1.  
[7]. Gilbert Cohen, Roland Winston, Multiple reflector solar concentrators and  
35 systems, US 20040140000 A1.  
[8]. Multiple-focus coincident Fresnel lens system, CN 103885165 A.  
37 [9]. John F. W. Parry, Hot air solar engine, US 4414812 A.  
[10]. Edgar English, Jr., Solar energy conversion apparatus provided with an  
39 automatic cut-in heat-supplying standby apparatus, US 4398391 A.  
[11]. Worth H. Percival, David N. Wells, Hybrid solar/combustion powered receiver,  
41 US 4602614 A.  
[12]. Yilong Chen, Qingping Yang, Yanfeng Zhang, Disc-type solar stirling engine  
43 power generation device capable of operating continuously day and night, EP 2716910A4.

# RO 133284 B1

## Revendicări

1. Concentrator solar cu focare multiple și motor Stirling cuplat mecanic cu un generator electric (33) cu invertor (8), este alcătuit dintr-un suport (1) de urmărire solară pe care sunt montate frontal și orientate spre soare un număr de concentratoare (2) solare, caracterizat prin aceea că fiecare concentrator (2) are poziționat în focar printr-un sistem (13), câte un receptor (41) termic cu rol de preluare a energiei (44) solare concentrate și de a o transfera unui agent termic (43) gazos, care este aer provenit de la un compresor (51), aer ce apoi trece printr-un amestecător de gaze (52) unde este îmbogățit cu oxigen provenit de la un electrolizor (10) printr-un furtun flexibil, amestecătorul (52) fiind prevăzut cu un regulator de debit al agentul termic (43) gazos, care este apoi preîncălzit într-un recuperator (34) de căldură din gaze arse, situat deasupra unei camere de ardere (32) a motorului Stirling (31) montat în spatele concentratoarelor (2) solare, pe același suport (1) de urmărire solară, agent termic (43) încălzit intră printr-un racord flexibil, într-un sistem de țevi (54) izolate și ramificate, unde este distribuit spre receptoarele termice (41) și în final ajunge în camera (32) de ardere a motorului (31) Stirling cuplat mecanic cu generatorul electric (33) ce alimentează invertorul (8) reversibil AC/DC care furnizează energia utilă consumatorului, iar surplusul de energie este stocat într-un grup de acumulatori (9), sau folosit de un electrolizor (10) destinat producerii de oxigen și hidrogen, care alimentează amestecătorul de gaze (52), respectiv hidrogenul, folosit pentru îmbogățirea gazului de ardere, intră printr-un furtun elastic într-un sistem de amestec (6) și apoi în camera de ardere (32) a motorului Stirling (31). 3
2. Concentrator solar, conform cu revendicarea 1, caracterizat prin aceea că, pe un cadru (12) sunt grupate matricial  $n \cdot k$  concentratoare (2) solare, pe "n" rânduri și "k" coloane, rezultând un sistem cu  $n \cdot k$  focare multiple, de la care energia solară (44) concentrată este preluată de agentul termic (43) gazos prin intermediul a  $n \cdot k$  receptoare termice (41) care sunt interconectate în paralel printr-un sistem de distribuție (54) din țevi izolate și ramificate, sistem de distribuție (54) cuplat la capătul de ieșire cu camera (32) de ardere a motorului (31) Stirling. 5
3. Concentrator solar, conform cu revendicările 1 și 2, caracterizat prin aceea că fiecare receptor (41) dispune, la intrare și la ieșire spre sistemul de distribuție (54), de niște valve de izolare (53) a debitului de agent (43) termic, valve ce pot fi acționate independent. 7
4. Concentrator solar, conform revendicărilor 1-3, caracterizat prin aceea că energia termică rezultată prin conversia energiei solare concentrate (44) este înmagazinată în agentul termic (43) gazos și transferată prin conductele (54) izolate termic, sub presiunea asigurată de un compresor (51) în camera de ardere (32) a motorului (31) Stirling unde agentul (43) este folosit ca și oxidant în procesul de combustie. 9
5. Concentrator solar, conform revendicărilor 1-4, caracterizat prin aceea că, receptorul termic (41) are o structură interioară lamelară, etajată pe trei nivele, iar la exterior este plasat într-o cărămidă refractară (42) protejată de o manta de oțel inox. 11

(51) Int.Cl.

F03G 6/00 (2006.01);

F02G 1/043 (2006.01)

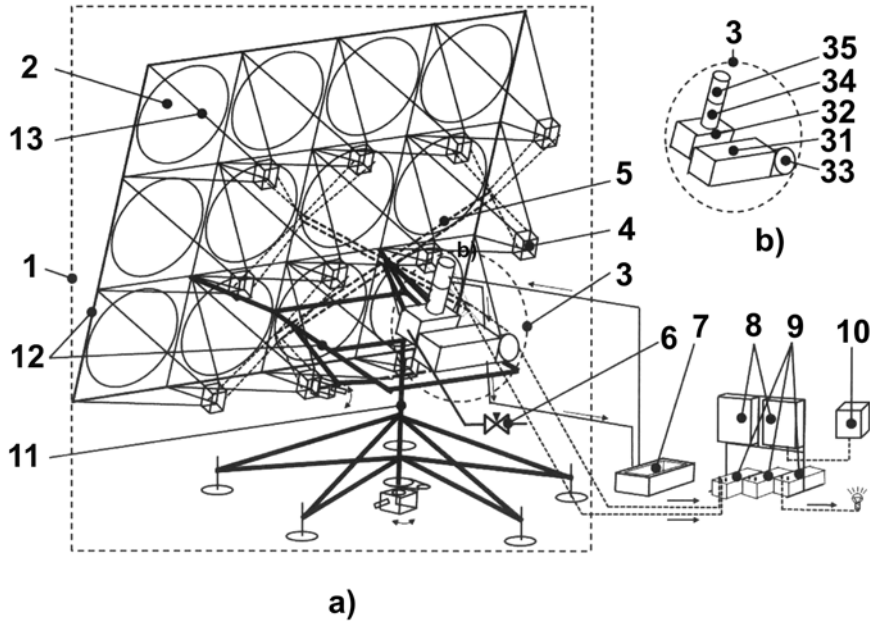


Fig. 1

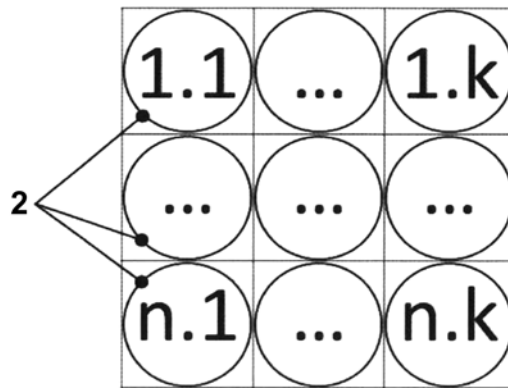


Fig. 2



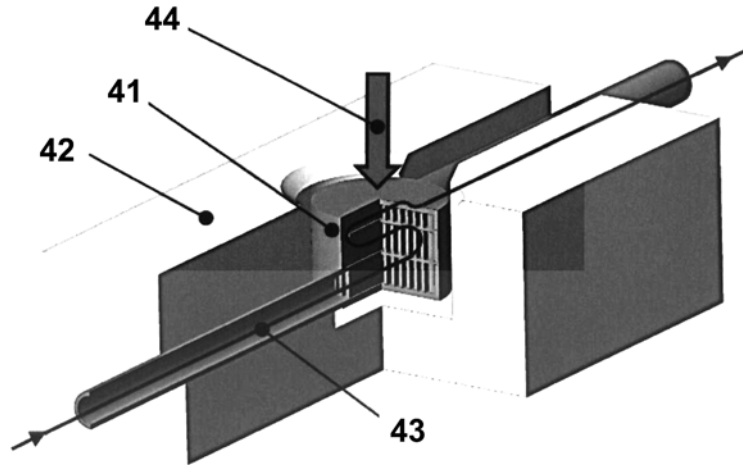


Fig. 3

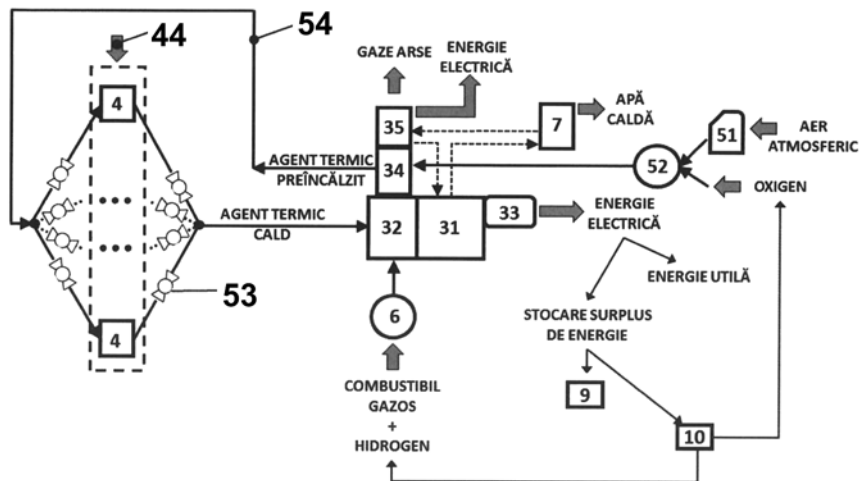


Fig. 4

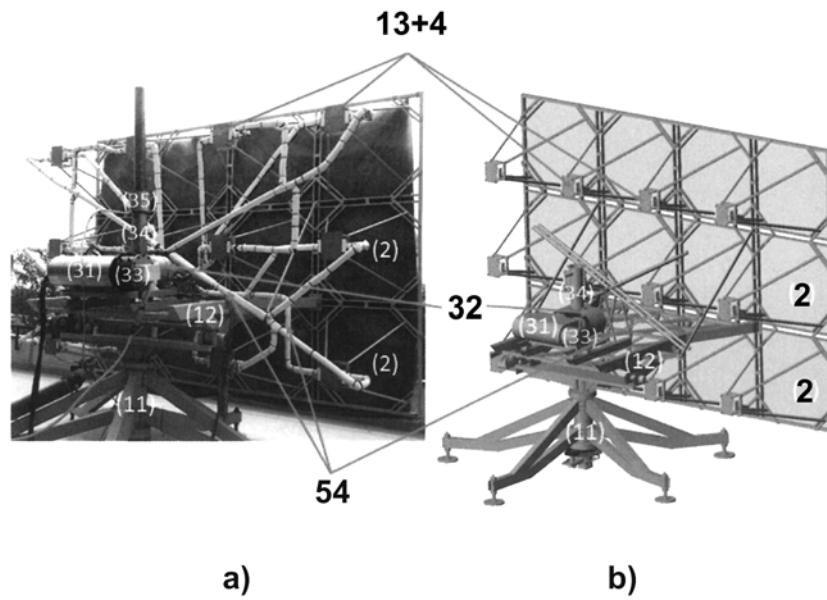


Fig. 5