



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 01092**

(22) Data de depozit: **06/02/2018**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **28/07/2023** BOPI nr. **7/2023**

(41) Data publicării cererii:
30/07/2018 BOPI nr. **7/2018**

(73) Titular:
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE CERCETARE
DEZVOLTARE PENTRU TEHNOLOGII
IZOTOPICE ȘI MOLECULARE,**
STR. DONAT NR. 67-103, CLUJ NAPOCA,
CJ, RO

(72) Inventatori:
• **BRUJ EMIL, STR.ANINA, NR.9, BL.AA5,
SC I, AP.1, CLUJ - NAPOCA, CJ, RO;**
• **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;**

• **POGĂCIAN GHEORGHE SERGIU,**
STR.POET GRIGORE ALEXANDRESCU,
NR.45, AP.68, CLUJ NAPOCA, CJ, RO;
• **BELEAN BOGDAN, STR. PASTEUR,**
NR.59, BL.8 A, SC II, AP.15, CLUJ
NAPOCA, CJ, RO;
• **MIȘAN IOAN, ALEEA BRATEȘ, NR.5,**
AP.60, CLUJ NAPOCA, CJ, RO;
• **MURARIU TEODORA, STR. CERNĂUȚI,**
NR.17-21, BL.E, AP.7, CLUJ NAPOCA, CJ,
RO;
• **ROȘCA GABRIEL,**
STR. 1 DECEMBRIE 1918, NR.101A,
CÂMPIA TURZII, CJ, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 105953528 A; CN 103471256 B

(54) **ANSAMBLU COMPLEX PENTRU CONVERSIA ENERGIEI
SOLARE ÎN ENERGIE TERMICĂ ȘI ELECTRICĂ**



RO 132727 B1

1 Prezenta invenție se referă la un ansamblu complex, format din elemente de recepție,
2 concentratoare de energie solară și generatoare electrice și termice. Sistemul de urmărire
3 solară permite orientarea continuă pe parcursul întregii zile, a elementelor de recepție,
4 concentrare și conversie a energiei solare astfel încât energia captată să fie maximă.

5 Având în vedere faptul că sistemul produce atât energie electrică cât și termică,
6 domeniul de aplicare al invenției este unul larg incluzând consumatori casnici, IMM-uri, mici
7 ferme sau pensiuni turistice.

8 Folosirea sistemelor de producere a energiei din surse curate, alternative este o
9 problemă de mare actualitate în contextul creșterii globale a consumului de energie și
10 necesitatea de a proteja mediul înconjurător.

11 Se cunoaște din documentul **CN 105953528 A** un sistem de colectare a energiei
12 solare ce cuprinde o lentilă Fresnel, niște panouri fotovoltaice, dispuse de o parte și de
13 cealaltă a lentilei, și un senzor de poziție care asigură mișcarea întregului ansamblu pe
14 direcțiile est, vest, nord și sud. Lentila Fresnel este dispusă pe un suport care comunică cu
15 un dispozitiv de concentrare a razelor solare. Sistemul de urmărire automat a soarelui
16 cuprinde două unități de control pentru direcțiile nord-sud și est-vest, aceste unități
17 cuprinzând șasiuri, arbori, motoare de acționare etc.

18 Se mai cunoaște din documentul **CN 103471256 B** un sistem de captare a energiei
19 solare alcătuit dintr-o lentilă Fresnel de concentrare montată pe un suport piramidal care
20 comunică cu dispozitiv de stocare a energiei solare.

21 Mai sunt cunoscute sistemele pentru conversia energiei solare de tip urmărire a
22 soarelui, cu două axe sunt folosite în principal pentru conversia directă cu panouri foto-
23 voltaice sau pentru concentratoare solare. Un sistem mixt format atât din panouri solare cât
24 și lentilă Fresnel care concentrează energia solară pe partea caldă a unui motor Stirling a
25 fost dezvoltat la Universitatea de Științe Aplicate din Taiwan.

26 Soluția propusă de invenția de față este un sistem complex de cogenerare energie
27 electrică și termică prin montarea pe același sistem de urmărire a soarelui a elementelor de
28 conversie directă (panouri fotovoltaice) cât și a concentratoarelor solare cu lentile de tip
29 Fresnel împreună cu sistemul de conversie a energiei solare.

30 Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în conversia energiei
31 solare și transformarea acesteia în energie termică și energie electrică.

32 Invenția rezolvă problema tehnică prin aceea că ansamblul complex pentru conversia
33 energiei solare în energie termică și electrică ce cuprinde un suport de urmărire solară
34 prevăzut în partea superioară cu niște panouri fotovoltaice pentru conversia directă a
35 energiei solare, între care sunt montate niște lentile Fresnel ce comunică cu niște dispozitive
36 pentru recepția și conversia energiei solare, fiecare dispozitiv este montat pe un suport
37 piramidal și comunică cu un sistem de recuperare căldură pentru cogenerare energie elec-
38 trică, unde dispozitivul pentru recepția și conversia energiei solare cuprinde un corp receptor
39 termic constituit dintr-un element conic cu suprafețe reflectante și un element cu suprafețe
40 absorbante, de asemenea dispozitivul mai cuprinde o fantă pentru pătrunderea energiei
41 solare, niște elemente termoelectrice de tip Peltier legate cu niște sisteme de răcire ce
42 comunică cu sistemul de recuperare căldură.

43 Suportul de urmărire solară cuprinde un sistem ce permite rotirea azimutală constituit
44 dintr-un cilindru exterior având în partea inferioară o flanșă prevăzută cu un locaș pentru un
45 rulment radial-axial legat cu o bucșă de un cilindru interior, în partea superioară cilindrul
46 exterior cuprinde niște flanșe care împreună cu un rulment radial asigură axialitatea și
47 ghidarea întregului ansamblu, de asemenea cilindrul interior permite rotirea azimutală printr-o
48 roată dințată sincronă pe care se montează ansamblul format din panourile fotovoltaice,
49 lentilele Fresnel și dispozitivele pentru recepția și conversia energiei solare.

RO 132727 B1

Dispozitivul pentru recepția și conversia energiei solare este montat pe suportul piramidal astfel încât să fie permisă reglarea acestuia pe trei axe.	1
Ansamblul complex pentru conversia energiei solare în energie termică și electrică, conform invenției prezintă următoarele avantaje:	3
- precizie mare de poziționare unghiulară (în intervalul de 0.1-2 grade, impus de calculele teoretice și de jocurile mecanice) necesară în cazul sistemelor cu concentrator solar;	5
- produce energie electrică directă cu ajutorul panourilor fotovoltaice cât și cu elementele termoelectrice, totodată având și un sistem de recuperare de căldură pentru cogenerare termică;	7
- folosește lentile de tip Fresnel din material acrilic, care față de concentratoarele clasice sunt mult mai ușoare, au o rezistență ridicată la șocurile exterioare, cost redus și evită problema umbririi prezentă în cazul concentratoarelor cu lentile parabolice;	9
- poate fi adaptat nevoilor specifice utilizatorului prin ajustarea numărului de panouri fotovoltaice și lentile Fresnel ce pot fi montate pe sistemul de urmărire solară; această ajustare este posibilă datorită gradului mare de încărcare mecanică suportat de designul special al sistemului de susținere.	11
Se prezintă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...7 care reprezintă:	13
- fig. 1, reprezintă schema de principiu a ansamblului complex pentru conversia energiei solare în energie termică și electrică;	15
- fig. 2a, reprezintă suportul de urmărire solară, împreună cu suportul piramidal;	17
- fig. 2b, reprezintă o vedere în secțiune a sistemului de susținere și rotație azimutală;	19
- fig. 3, reprezintă ansamblul cinematic motor-reductoare pentru mișcarea azimutală;	21
- fig. 4, reprezintă suportul pe care se montează dispozitivul pentru recepția și conversia energiei solare concentrate;	23
- fig. 5, reprezintă dispozitivul pentru recepția și conversia energiei solare în energie electrică și termică;	25
- fig. 6, reprezintă o secțiune prin corpul receptor termic folosit pentru captarea radiației solare concentrată și conversia acesteia în energie termică;	27
- fig. 7, reprezintă un exemplu de realizare al ansamblului cu șase panouri fotovoltaice (vedere din față).	29
Invenția se referă la un ansamblu complex, orientabil continuu, format din niște panouri fotovoltaice și niște generatoare electrice și termice pe bază de energie solară concentrată. Schema de principiu este prezentată în fig. 1. Conceptul ansamblului conform invenției, este de tip flexibil, putând fi configurat cu două sau mai multe panouri 4 fotovoltaice sau lentile 5 de tip Fresnel, ansamblul fiind compus dintr-un suport 1 de urmărire solară cu mișcare continuă de elevație și azimutală, prin două motoare 2a , 2b cu reductor planetar cuplate la niște reductoare 3a , 3b de tip melc-roată melcată, panourile 4 fotovoltaice, lentile 5 de tip Fresnel pentru concentrarea radiației solare, dispozitive 7 pentru recepția și conversia energiei solare în energie termică ce cuprind niște elemente 702 termoelectrice pentru conversia energiei termice în energie electrică, conectate de ansamblul complex printr-un suport 6 piramidal, precum și un sistem 8 de recuperare de căldură pentru cogenerare energie termică. Pentru conversia și stocarea energiei produse cu ajutorul panourilor 4 fotovoltaice și a elementelor 702 termoelectrice se utilizează niște sisteme 9 de tip inverter și niște baterii 10 de stocare. Controlul motoarelor 2a , 2b pentru mișcarea continuă de urmărire a soarelui se face cu ajutorul unui program.	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 132727 B1

1 Suportul **1** de urmărire solară, împreună cu suportul **6** piramidal sunt prezentate în
fig. 2a. Sistemul de susținere și rotație azimutală este prezentat detaliat în fig. 2b. Acesta
3 este compus din doi cilindri **102**, **105**: unul exterior și unul interior. Cilindrul **105** interior per-
5 mite rotirea azimutală printr-o roată **109** sincronă, montată pe acest cilindru, roată **109** pe
care se montează, de asemenea, ansamblul suport ce permite mișcarea de elevație a
întregului suport (ce conține panourile **4** fotovoltaice, lentilele **5** Fresnel și dispozitivele **7**).
7 Cilindrul **102** exterior poate fi fixat în fundație sau i se pot monta picioare de susținere. Pe
cilindrul **102** exterior, în partea inferioară, se montează o flanșă **101** prevăzută cu un locaș
9 pentru un rulment **103** radial-axial care împreună cu o bucsă **104** are rol de susținere și facili-
tează rotirea întregului ansamblu prin intermediul cilindrului **105** interior. În partea superioară
11 a cilindrului **102** exterior sunt montate două flanșe **106**, **107** care împreună cu un rulment **108**
radial au rolul de a asigura axialitatea și ghidarea întregului ansamblu. Sistemul este
13 conceput în așa fel încât conferă întregului ansamblu o rezistență mărită la forțele dinamice
și statice, rulmentul **103** radial-axial putând prelua forțe dinamice de până la 456 kN.

15 Ansamblul cinematic motor-reductoare **2b-3b** pentru mișcarea azimutală este
prezentat în fig. 3. Aceasta este compus dintr-un ansamblu motor **201** electric de curent
17 continuu - reductor **202** planetar, cuplate la două reductoare **302**, **304** melc-roată melcată
prin niște flanșe **301**, **303** și axe de cuplaj. Transmisia mișcării azimutale către cilindrul **105**
19 interior se face prin intermediul unei curele sincrone, montată pe o roată **305** sincronă de pe
axul reductorului **304** și pe roata **109** sincronă de pe cilindrul **105** interior. Un sistem similar
21 este folosit și pentru mișcarea de elevație doar că transmisia mișcării de rotație se face direct
de pe axul celui de-al doilea reductor melc-roată melcată.

23 Dispozitivul **7** pentru recepția și conversia energiei solare concentrate în energie
electrică și termică este conectat de suportul **1** de urmărire cu ajutorul suportului **6** piramidal.
25 Acest suport permite ajustarea poziției ansamblului pe cele trei direcții x, y, z pentru o
poziționare perfectă față de focarul lentilei **5**. Suportul **6** piramidal este prezentat detaliat în
27 fig. 4. Dispozitivul **7** pentru recepția și conversia energiei solare este montat pe niște brațe
603 ale suportului piramidal printr-o placă **601** de legătură, ce permite ajustarea poziției pe
29 direcțiile x, y, în timp ce ajustarea poziției pe axa z se face cu niște elemente **602** de ghidare.
Suportul **6** piramidal permite reglajul în adâncime, pe axa z, între 1200 și 1400 mm (a), baza
31 mare are dimensiunile de 780 mm (b), respectiv 460 mm (c), iar unghiul (d) format de baza
piramidei (b, c) și brațul **603** suportului piramidal este de 77.8°.

33 Dispozitivul **7** pentru recepția și conversia energiei solare în energie electrică și
termică, prezentat detaliat în fig. 5, este format dintr-un corp **701** receptor termic, pe fațetele
35 căruia sunt montate niște elementele **702** termoelectrice de tip Peltier, împreună cu un
sistem **703** de răcire care este parte a sistemului **8** de recuperare căldură. Întreg ansamblul
37 receptor este izolat termic **704** și mecanic **705** față de mediul exterior.

39 Corpul **701** receptor termic, prezentat în secțiune în fig. 6, are două elemente de
bază, un element **701a** conic cu suprafețe reflectante și un element **701b** cu suprafețe
41 absorbante. Rolul corpului **701** este de a capta radiația solară concentrată și a o converti în
energie termică.

43 Conceptul ansamblului conform invenției, este de tip flexibil, putând fi configurat cu
două sau mai multe elemente de tip panou **4** fotovoltaic sau lentile **5** Fresnel. În tabelul 1
sunt prezentate dimensiunile geometrice pentru trei exemple de realizare:

- 45 - exemplul 1 cuprinde două lentile **5** Fresnel și două panouri **4** fotovoltaice;
- exemplul 2 cuprinde două lentile **5** Fresnel și patru panouri **4** fotovoltaice;
- 47 - exemplul 3 cuprinde două lentile **5** Fresnel și șase panouri **4** fotovoltaice.

Imaginea ansamblului cu vedere din față, pentru exemplul 3, este prezentată în fig. 7.

RO 132727 B1

Principalele dimensiuni ale celor trei exemple de realizare:

Tabelul 1

Exemplul de realizare	a (mm)	b (mm)	c (mm)
1	3020	3280	3700
2	3020	4540	3700
3	3020	4540	4040

1

3

5

7

RO 132727 B1

Revendicări

1

3

1. Ansamblu complex pentru conversia energiei solare în energie termică și electrică ce cuprinde un suport (1) de urmărire solară prevăzut în partea superioară cu niște panouri (4) fotovoltaice pentru conversia directă a energiei solare, între care sunt montate niște lentile (5) Fresnel ce comunică cu niște dispozitive (7) pentru recepția și conversia energiei solare, fiecare dispozitiv (7) este montat pe un suport (6) piramidal și comunică cu un sistem (8) de recuperare căldură pentru cogenerare energie electrică, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (7) pentru recepția și conversia energiei solare cuprinde un corp (701) receptor termic constituit dintr-un element conic (701a) cu suprafețe reflectante și un element (701b) cu suprafețe absorbante, de asemenea dispozitivul (7) mai cuprinde o fantă pentru pătrunderea energiei solare, niște elemente (702) termoelectrice de tip Peltier legate cu niște sisteme (703) de răcire ce comunică cu sistemul (8) de recuperare căldură.

13

15

2. Ansamblu complex pentru conversia energiei solare în energie termică și electrică, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** suportul (1) de urmărire solară cuprinde un sistem ce permite rotirea azimutală constituit dintr-un cilindru (102) exterior având în partea inferioară o flanșă (101) prevăzută cu un locaș pentru un rulment (103) radial-axial legat cu o bucsă (104) de un cilindru (105) interior, în partea superioară cilindrul (102) exterior cuprinde niște flanșe (106, 107) care împreună cu un rulment (108) radial asigură axialitatea și ghidarea întregului ansamblu, de asemenea cilindrul (1) interior permite rotirea azimutală printr-o roată (109) dințată sincronă pe care se montează ansamblul format din panourile (4) fotovoltaice, lentilele (5) Fresnel și dispozitivele (7) pentru recepția și conversia energiei solare.

17

19

21

23

25

3. Ansamblu complex pentru conversia energiei solare în energie termică și electrică, conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** dispozitivul (7) pentru recepția și conversia energiei solare este montat pe suportul (6) piramidal astfel încât să fie permisă reglarea acestuia pe trei axe.

27

(51) Int.Cl.

F24S 23/30 (2018.01);

F24S 30/45 (2018.01);

H02S 20/32 (2014.01)

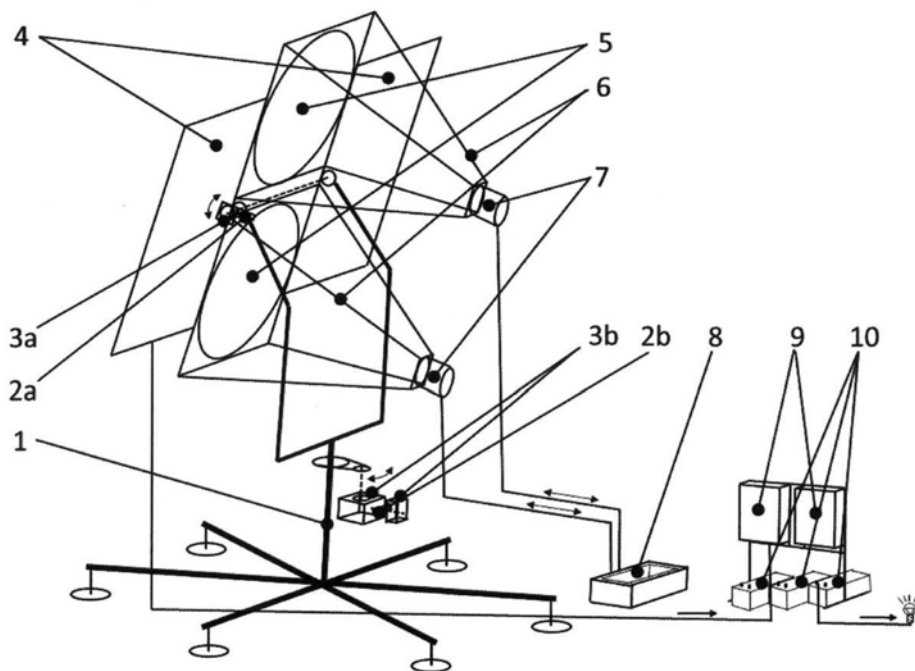


Fig. 1

(51) Int.Cl.

F24S 23/30 (2018.01);

F24S 30/45 (2018.01);

H02S 20/32 (2014.01)

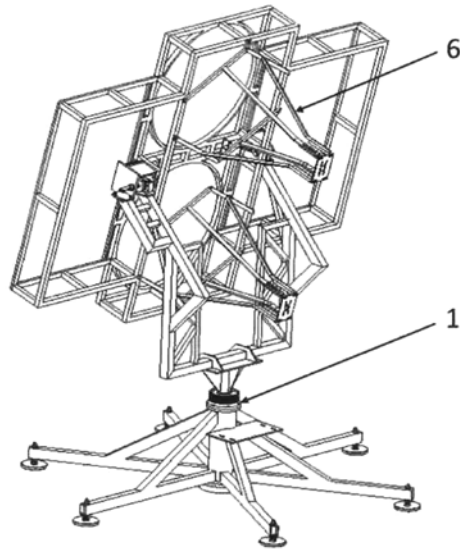


Fig. 2a

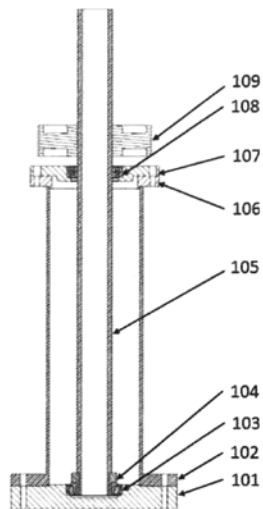


Fig. 2b

(51) Int.Cl.

F24S 23/30 (2018.01);

F24S 30/45 (2018.01);

H02S 20/32 (2014.01)

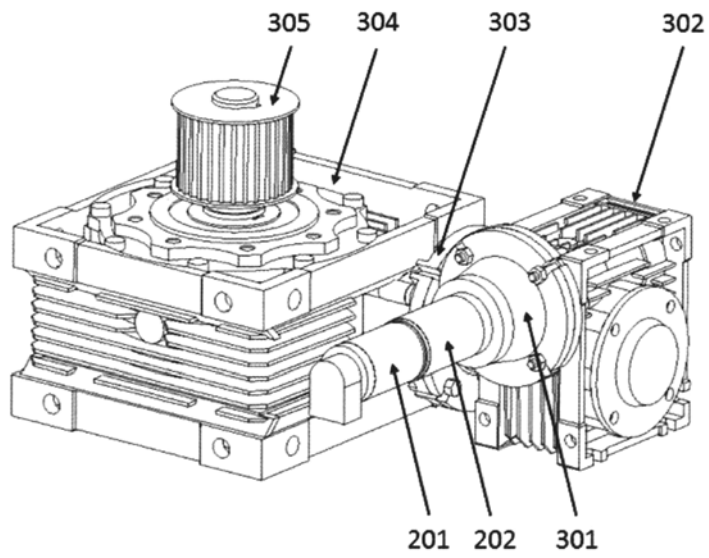


Fig. 3

(51) Int.Cl.

F24S 23/30 (2018.01);

F24S 30/45 (2018.01);

H02S 20/32 (2014.01)

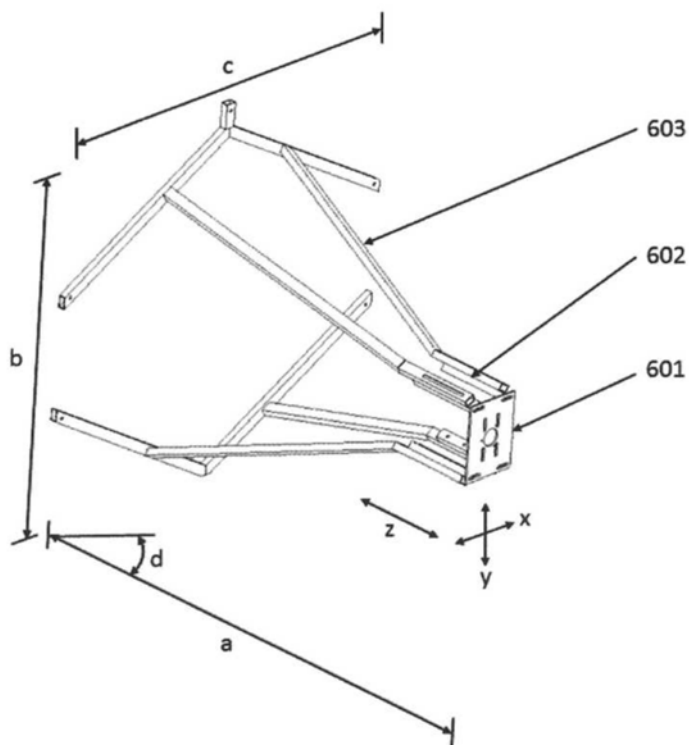


Fig. 4

(51) Int.Cl.

F24S 23/30 (2018.01);

F24S 30/45 (2018.01);

H02S 20/32 (2014.01)

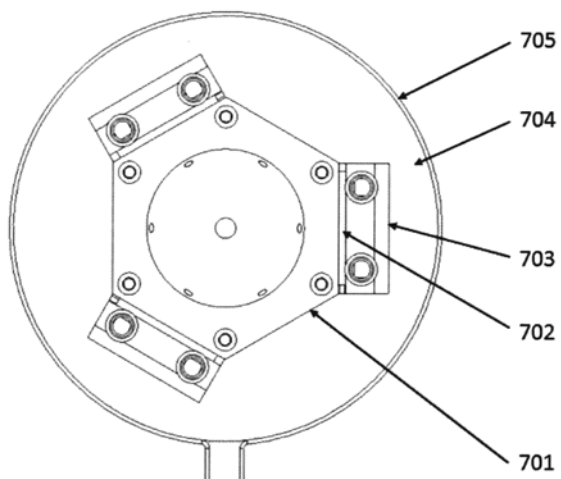


Fig. 5

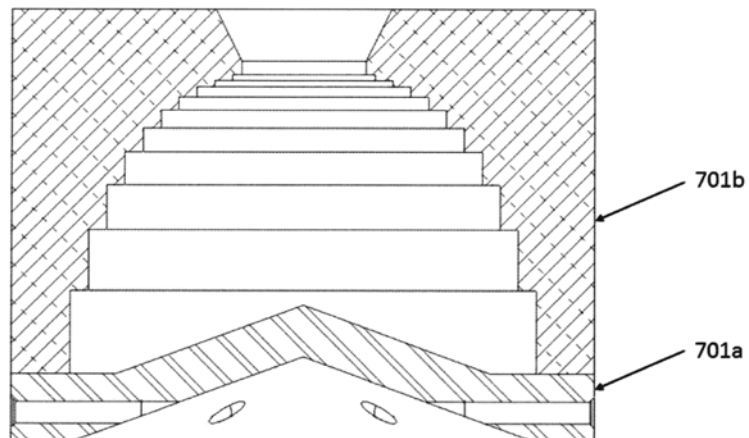


Fig. 6

(51) Int.Cl.

F24S 23/30 (2018.01);

F24S 30/45 (2018.01);

H02S 20/32 (2014.01)

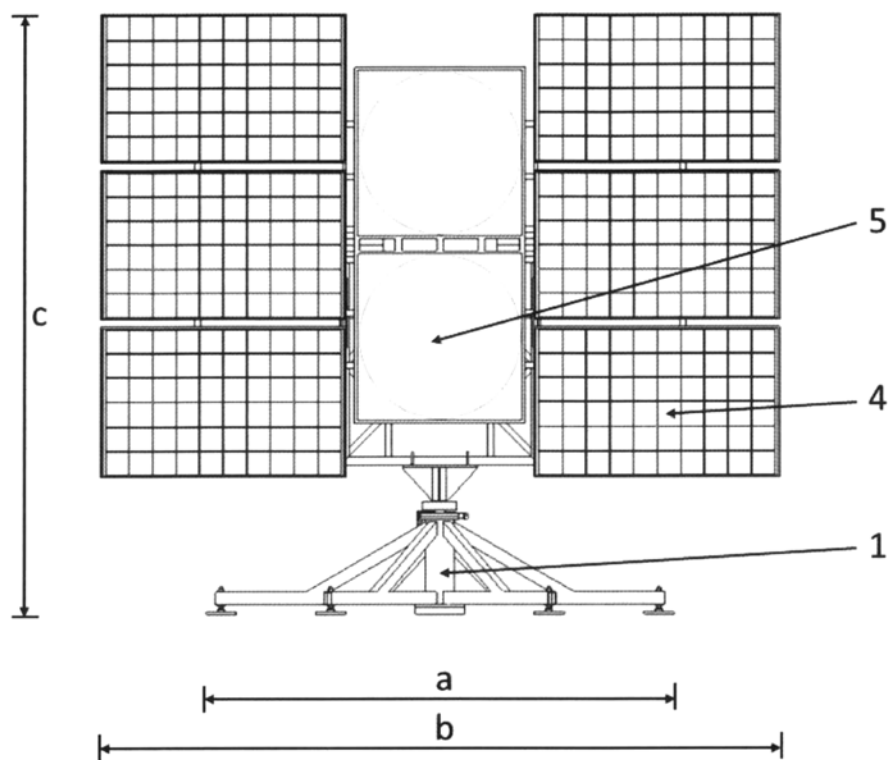


Fig. 7



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci
sub comanda nr. 275/2023