(19) OFICIUL DE STAT
PENTRU INVENŢII ŞI MĂRCI
Bucureşti

ROMÂNIA

(11) **RO 133233 A2**
(51) Int.Cl.
H02S 30/10 (2014.01),
F24S 50/20 (2018.01)

(12) # CERERE DE BREVET DE INVENŢIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 00619**

(22) Data de depozit: **06/09/2017**

(41) Data publicării cererii:
29/03/2019 BOPI nr. **3/2019**

(71) Solicitant:
• **INSTITUTUL NAŢIONAL DE CERCETARE- DEZVOLTARE PENTRU OPTOELECTRONICĂ - INOE 2000 IHP - FILIALA INSTITUTUL DE CERCETĂRI, PENTRU HIDRAULICĂ ŞI PNEUMATICĂ**, *STR.CUŢITUL DE ARGINT NR.14, SECTOR 4, BUCUREŞTI, B, RO*

(72) Inventatori:
• **DULGHERU VALERIU**, *STR. N.SPĂTARUL MILESCU NR. 9, AP. 200, CHIŞINĂU, MD;*
• **DUMITRESCU IONAŞ CĂTĂLIN**, *STR. RÂUL DOAMNEI NR. 1, BL. M1, SC. A, ET. 3, AP. 22, SECTOR 6, BUCUREŞTI, B, RO;*
• **DUMITRESCU LILIANA**, *STR.RÂUL DOAMNEI NR.1, BL.M 1, SC.A, ET.3, AP.22, SECTOR 6, BUCUREŞTI, B, RO;*
• **CRISTESCU CORNELIU**, *ŞOS.GIURGIULUI NR. 123, BL. 4B, SC. 3, ET. 4, AP.96, SECTOR 4, BUCUREŞTI, B, RO*

(54) # INSTALAŢIE FOTOVOLTAICĂ TIP "FLOAREA SOARELUI"

(57) **Rezumat:**

Invenţia se referă la o instalaţie fotovoltaică utilizată pentru conversia energiei solare. Instalaţia conform invenţiei constă dintr-un panou fotovoltaic pliabil (**1**), care este format dintr-un număr de panouri lamelare (**7**), şi este instalat articulat pe un ax de sprijin (**2**), amplasat în interiorul unei carcase rotitoare (**3**), panourile lamelare (**7**) fiind desfăşurate, în starea operaţională, cu ajutorul unor tuburi gofrate (**18**), umplute cu gaz, având proprietăţi de dilatare pronunţate la încălzirea cu raze solare concentrate cu o lentilă (**24**) dispusă într-un disc (**23**), care este legat cinematic cu fiecare panou lamelar (**7**), şi fiind pliate, pentru protecţie în caz de viteze mari ale vântului, cu ajutorul unei roţi cu palete (**13**) instalată pe partea superioară (**4**) a axului de sprijin (**2**), şi al cărei arbore este legat rigid printr-o transmisie tip şurub-piuliţă (**12**), care acţionează un piston (**11**) care eliberează legăturile panourilor lamelare (**7**) cu axul de sprijin (**2**), asigurând plierea lor prin intermediul unor elemente elastice (**19**). Mişcarea de rotaţie a carcasei rotitoare (**3**) se transformă, prin intermediul capătului unei suprafeţe profilate (**31**), executate pe flanşa carcasei rotitoare, în mişcare sfero-spaţială a panoului fotovoltaic (**1**) în jurul articulaţiei sferice (**6**), asigurând orientarea discretă optimă a panoului fotovoltaic (**1**) la soare.

Revendicări: 2
Figuri: 13

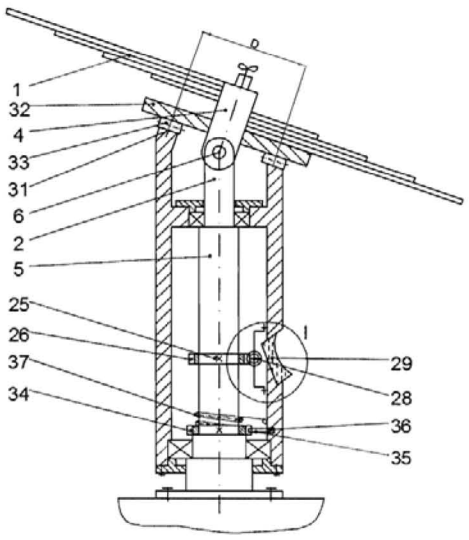

Fig. 2

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

RO 133233 A2

OFICIUL DE STAT PENTRU INVENTII ŞI MARCI
Cerere de brevet de invenţie
Nr. a 2017 00619
Data depozit 06 -09- 2017

30

INSTALAŢIE FOTOVOLTAICĂ TIP "*FLOAREA SOARELUI*"

Instalaţia fotovoltaică tip "*floarea soarelui*" se referă la instalaţiile de conversie a energiei solare fotovoltaice, şi anume, la instalaţiile fotovoltaice pliabile cu autoorientare.

Este cunoscut colectorul de energie solară pliabil **[1]** care conţine o bază, un arbore telescopic montat pe ea şi carcasa panoului. Carcasa are o parte de jos şi o multitudine de panouri pivotabile montate în jurul perimetrului a părţii de jos a carcasei. Câte două panouri pliabile şi pivotabile sunt montate prin intermediul unor legături pe carcasa panoului şi pe arborele telescopic şi are multiple legături interne şi externe conectate cu posibilitatea rotirii faţă de fiecare din celelalte panouri pliabile. Când arborele telescopic este ridicat ansamblul de legături acţionează carcasa panoului să se deschidă sau să se închidă în regim de operare sau de păstrare-transportare. În caz de ploaie şi vânturi puternice carcasa panoului se închide. Pe lângă performanţele pe care le realizează invenţia posedă construcţie complicată, închiderea sau deschiderea panoului solar se efectuează manual (ceea ce îngustează posibilităţile funcţionale ale invenţiei) sau cu ajutorul unui mecanism de acţionare electromecanic, fapt ce conduce la creşterea complexităţii şi reducerea eficienţei de conversie datorită consumului unei părţi din energia electrică produsă.

De asemenea este cunoscută invenţia **[2]** în formă de modul solar care include cel puţin un număr de panouri solare lamelare triunghiulare, care sunt montate pe două suporturi cu posibilitatea rotirii în jurul axei comune şi pot fi rotite din poziţia iniţială în care se află la început în poziţia finală de lucru sau păstrare. Cele două suporturi sunt instalate cu posibilitatea rotirii în jurul unei axe aproximativ verticale în carcasă. Asigurând o simplitate constructivă relativă, invenţia are dezavantajul că rotirea panourilor fotovoltaice pliabile se efectuează cu ajutorul unor mecanisme de acţionare electromecanice ceea ce conduce la majorarea complexităţii construcţiei şi reducerea cantităţii de energie produsă datorită consumului unei părţi de energie electrică pentru alimentarea mecanismelor de rotire a panourilor solare lamelare pliabile şi de orientare la soare.

Problema pe care o rezolvă invenţia este lărgirea posibilităţilor funcţionale, simplificarea construcţiei şi majorarea eficienţei de conversie.

Problema formulată se rezolvă prin faptul că instalaţia fotovoltaică tip "floarea soarelui", care include cel puţin un număr de panouri solare lamelare trunghiulare, care sunt montate pe suport cu posibilitatea rotirii în jurul unei axe comune şi pot fi rotite din poziţia iniţială, în care se află la început în poziţia finală de lucru sau de păstrare (transport) este caracterizată prin aceea că unul din panourile fotovoltaice lamelare fixat rigid pe axul de sprijin, iar între elementul fixat rigid pe flanşa panoului fotovoltaic lamelar precedent şi flanşa următorului panou fotovoltaic lamelar este amplasat câte un tub gofrat umplut cu gaz cu proprietăţi de dilatare pronunţate la încălzire, iar deasupra tuburilor gofrate este instalat un disc, legat cinematic cu fiecare panou fotovoltaic lamelar în care este instalată o lentilă, totodată în fiecare panou fotovoltaic lamelar pe suprafaţa de sprijin a axului comun sunt instalate bile arcuite, iar pe suprafaţa cilindrică a axului de sprijin sunt executate găuri cilindrice în locuri corespunzătoare poziţiilor panourilor fotovoltaice lamelare în stare de operare; între flanşa panoului fotovoltaic lamelar şi flanşa îndepărtată a următorului panou fotovoltaic lamelar sunt instalate elemente elastice de întindere; pe partea superioară a axului de sprijin executată cavă este instalată o roată cu palete, al cărei arbore este legat rigid printr-o transmisie "*şurub-piuliţă*" cu un piston amplasat în partea superioară a cavităţii; axul de sprijin este executat din partea superioară şi partea inferioară fixă legate între ele prin intermediul unei articulaţii cu trei grade de mobilitate; partea inferioară fixă, fiind instalată în interiorul carcasei rotitoare, totodată pe partea inferioară fixă este instalată fix o roată

cu clichet între dinţii căreia şi suportul fixat pe suprafaţa cilindrică interioară a carcasei rotitoare este amplasat un tub gofrat umplut cu gaz cu proprietăţi de dilatare pronunţate la încălzire, iar în dreptul tubului gofrat în carcasa rotitoare este executat un orificiu în care este instalată o lentilă de concentrare a razelor solare; pe partea superioară a flanşei carcasei rotitoare este executată o suprafaţă profilată înclinată pe care, pe cel puţin trei corpuri de rulare, este instalat suportul legat cu partea superioară a axului de sprijin, pe care este instalat panoul fotovoltaic; în partea de jos a părţii inferioare fixe este instalată rigid o roată dinţată cu clichet, al cărei clichet este fixat în carcasa rotitoare prin intermediul senzorului de lumină, partea inferioară este legată suplimentar cu carcasa rotitoare printr-un element elastic de întindere.

În instalaţia fotovoltaică tip "*floarea soarelui*" pe partea inferioară fixă a axului de sprijin pot fi instalate articulat elementele arcuite care împreună cu sprijinul fixat pe suprafaţa cilindrică interioară a carcasei rotitoare susţin tubul gofrat umplut cu gaz cu proprietăţi de dilatare pronunţate la încălzire.

Invenţia prezintă următoarele avantaje:

- Execuţia unor "*muşchi artificiali*" în formă de tuburi gofrate umplute cu gaz care-şi măresc volumul la încălzirea cu raze solare concentrate, asigură rotirea panourilor solare lamelare pentru a aduce instalaţia fotovoltaică în stare de operare (deschisă) sau de păstrare (închisă), de asemenea, orientarea automată a panoului fotovoltaic la soare;
- Instalarea pe capătul axului de sprijin a unui mic rotor cu pale, care la viteze mari ale vântului antrenează în mişcare de translaţie prin intermediul unei transmisii "*şurub-piuliţă*" un piston, care eliberează legăturile panourilor solare lamelare cu axul de sprijin, asigurând prin intermediul unor arcuri revenirea lor în poziţia "*închis*", astfel realizându-se protecţia instalaţiei fotovoltaice la distrugere, la viteze mari ale vântului; iar prin acţionarea manuală – aducerea panourilor solare lamelare în poziţia "*închis*" în cazul transportării sau păstrării;
- Instalarea pe axul de sprijin fix a unei roţi cu clichet, legată cu un arc de carcasa rotitoare, asigură fixarea carcasei rotitoare şi, împreună cu ea, a panoului fotovoltaic, în poziţia optimă de orientare la soare, şi readucerea panoului fotovoltaic la apusul soarelui în poziţie iniţială (cu orientare la răsăritul soarelui) prin eliberarea clichetului de un mecanism comandat de un senzor de lumină.

Invenţia se explică prin figurile ce urmează:

- Fig. 1 – vedere generală a instalaţiei fotovoltaice în trei poziţii faţă de soare;
- Fig. 2 – sistemul de orientare automată la soare;
- Fig. 3 – instalaţia fotovoltaică în stare închisă (pliată);
- Fig. 4 – instalaţie fotovoltaică în stare de operare;
- Fig. 5 – vederea A din fig. 4 – panouri fotovoltaice lamelare cu elemente de limitare;
- Fig. 6 – elementul I din fig. 3 – fixarea panourilor fotovoltaice lamelare pe axul de sprijin la desfăşurarea lor în stare operaţională şi eliberarea legăturilor lor cu axul de sprijin în cazul vânturilor mari sau aducerea instalaţiei în stare de păstrare sau transport;
- Fig. 7 – mecanismul de rotire a panourilor fotovoltaice lamelare în procesul de desfăşurare în stare operaţională.
- Fig. 8 – secţiunea B – B din fig. 7;
- Fig. 9 – mecanismul de rotire a carcasei rotitoare pentru orientarea panourilor fotovoltaice la soare (varianta 1);
- Fig. 10 – 11 – poziţia iniţială şi finală în cadrul unui ciclu a mecanismului de orientare la soare;

INCD-INOE 2000

- Fig. 12 – mecanismul de rotire a carcasei rotitoare pentru orientarea panourilor fotovoltaice la soare (varianta 2);
- Fig. 13 – desfăşurata suprafeţei de sprijin a carcasei rotitoare pentru orientarea panourilor fotovoltaice la soare.

Instalaţia fotovoltaică (fig. 1-5) constă din panoul fotovoltaic **1** legat articulat cu axul de sprijin **2** amplasat în interiorul carcasei rotitoare **3**. Axul de sprijin **2** include partea superioară **4**, pe care este instalat panoul fotovoltaic **1**, şi partea inferioară fixă **5**, legate articulat prin intermediul articulaţiei cu 3 grade de mobilitate **6**. Panoul fotovoltaic **1** include un număr de panouri fotovoltaice lamelare de formă triunghiulară **7**. În capătul fiecărui panou fotovoltaic lamelar **7**, care se instalează pe axul de sprijin **2**, este executată o gaură cilindrică, în care este amplasată o bilă **8**, arcuită în direcţie axială cu elementul elastic **9**, iar pe suprafaţa cilindrică a părţii superioare **4** a axului de sprijin **2** în poziţii corespunzătoare poziţiilor panourilor fotovoltaice lamelare **7** în stare operaţională, sunt executate găuri radiale **10** cu diametrul mai mic decât al bilei **8**. În cavitatea părţii superioare **4** a axului de sprijin **2** este amplasat pistonul **11** legat prin intermediul unei transmisii "*şurub-piuliţă*" **12** cu arborele unei roţi cu palete **13** (fig. 6). Pe arborele **12** între suprafaţa de sprijin **14** a părţii superioare a axului de sprijin **2** şi elementul **15** fixat pe arborele **12** este amplasat elementul elastic **16**. Primul panou fotovoltaic lamelar **7** este fixat rigid pe partea superioară **4** a axului de sprijin **2**. Între flanşa celui de-al doilea panou fotovoltaic lamelar **7** şi elementul **17** fixat pe partea superioară **4** a axului de sprijin **2** este amplasat tubul gofrat **18** umplut cu gaz cu volum de dilatare mare la încălzire (fig. 7). Între flanşa celui de-al treilea panou fotovoltaic lamelar **7** şi flanşa primului panou fotovoltaic lamelar **7** este amplasat un alt tub gofrat **18**. În mod similar se procedează cu toate panourile fotovoltaice lamelare **7**. Totodată al doilea panou fotovoltaic lamelar **7** este legat de elementul **17** cu elementul elastic **19**. Al treilea panou fotovoltaic lamelar **7** este legat de flanşa primului panou fotovoltaic lamelar **7** cu elementul elastic **19**. În mod similar se procedează cu toate panourile fotovoltaice lamelare **7**. Tubul gofrat **18** (fig. 8) este instalat pe o osie **20**, un capăt al acesteia este instalat articulat în carcasa panoului fotovoltaic lamelar **7**, iar al doilea capăt este instalat pe sprijinul **21**, instalat pe elementul elastic **22** cu posibilitatea mişcării în direcţie radială. Pe partea superioară **4** a axului de sprijin **2** este instalat discul **23** legat cinematic cu panourile fotovoltaice lamelare **7**. Pe discul **23** în dreptul primului tub gofrat **18** este executat un orificiu, în care este instalată o lentilă **24** de concentrare a razelor solare.

Pe partea inferioară fixă **5** a axului de sprijin **2** este instalată fix o roată dinţată **25** (fig. 9 – 11). Între dintele **26** al roţii dinţate **25** şi sprijinul **27** fixat pe partea inferioară a carcasei rotitoare **3** este amplasat un tub gofrabil **28** umplut cu gaz cu proprietăţi de dilatare mari la încălzire. În zona de amplasare a tubului gofrabil **28** în carcasa rotitoare **3** în partea aflată sub acţiunea razelor solare, este executat un orificiu, în care este instalată lentila **29** de concentrare a razelor solare.

Pe partea inferioară fixă **5** a axului de sprijin **2** pot fi instalate articulat elementele **30** legate suplimentar cu elementul elastic **31** (fig. 12). Între capătul elementului **30** şi sprijinul **27** fixat pe partea inferioară a carcasei rotitoare **3** este amplasat tubul gofrabil **28.**

Partea superioară **31** a carcasei rotitoare **3** este executată înclinat şi profilată (fig. 13). Între partea superioară **31** şi suportul **32** al panoului fotovoltaic **1** sunt amplasate corpuri de rulare **33**. Pe partea inferioară **5** a axului de sprijin **2** este instalată o roată dinţată cu clichet **34**, al cărei clichet **35** este fixat în carcasa rotitoare **3**, legătura fiind dirijată cu senzorul de lumină **36**. Totodată partea inferioară **5** a axului de sprijin **2** este legată suplimentar cu carcasa rotitoare **3** printr-un element elastic de întindere **37.** Una din flanşele panoului fotovoltaic lamelar **7** este înzestrată cu o perie **38**, şi cu corpuri de rulare **35** (fig. 5).

Instalaţia fotovoltaică tip "*floarea soarelui*" funcţionează în modul următor. Desfăşurarea panoului fotovoltaic din starea "*închis*" în starea operaţională se efectuează în felul următor:

Primul panou fotovoltaic lamelar **7** este legat rigid cu partea superioară **4** a axului de sprijin **2** prin intermediul elementului fix **17**. Sub acţiunea razelor solare concentrate în lentila **29** gazul din primul tub gofrat **18** se va dilata rotind al doilea panou fotovoltatic la unghiul $\alpha = 360^0/n$, unde n este numărul panourilor fotovoltaice lamelare. Panoul fotovoltaic lamelar **7** este fixat în poziţia atinsă cu ajutorul bilelor **8**, care intră în găurile **10**. Odată cu al doilea panou fotovoltaic lamelar **7** se va roti şi discul **23** care va aduce lentila de concentrare a razelor solare **24** în poziţia celui de-al doilea tub gofrat **18**, încălzind gazul din interior şi asigurând rotirea celui de-al treilea panou fotovoltaic lamelar **7**. În continuare procesul se repetă până ce toate panourile fotovoltaice lamelare **7** sunt aduse în stare operaţională (sunt desfăşurate complet - vezi fig. 4).

În cazul când viteza vântului va depăşi o valoare limită (de exemplu 15 m/s) pentru protecţia instalaţiei fotovoltaice de la distrugeri roata cu palete **13** va fi antrenată în mişcare de rotaţie care prin intermediul transmisiei "*şurub-piuliţă*" **12** se va transforma în mişcare de translaţie a pistonului **11** care va împinge bilele **8.** Panoul fotovoltaic laminar **7** eliberat de legătura cu partea superioară **4** a axului de sprijin **2** va fi readus în poziţia iniţială (închisă) cu ajutorul elementului elastic **19**. La mişcarea de translaţie în continuare a pistonului **11** vor fi anihilate legăturile celorlalte panouri fotovoltaice lamelare **7** cu partea superioară **4** a axului de sprijin **2**, asigurând plierea panourilor fotovoltaice lamelare **7** în spare "*închisă*". La plierea panourilor fotovoltaice lamelare **7** sprijinele **21** comprimă elementele elastice **22**, asigurând rotirea lor şi curăţarea lor cu periile **34.** După reducerea vitezei vântului desfăşurarea panoului fotovoltaic **1** se efectuează în modul descris mai sus. În cazul pregătirii instalaţiei fotovoltaice pentru păstrare sau transportare arborele roţii cu palete **13** este antrenat manual.

Orientarea panoului fotovoltaic **1** la soare se efectuează în modul următor. La încălzirea gazului din tubul gofrat **28** cu razele solare concentrate de lentila **29** capătul liber al tubului gofrat **28** va acţiona asupra dintelui nemişcat **26** al roţii cu clichet **25** (sau asupra elementelor articulate **30)**, asigurând rotirea carcasei rotitoare **3** la unghiul $\beta = arcsin\ 2a/R$, unde a este distanţa la care este deplasat capătul liber al tubului gofrat **28**, iar R – raza de contact a capătului tubului gofrat **28** cu dintele **26** al roţii dinţate cu clichet **25**. Carcasa rotitoare **3** este fixată în poziţia nouă prin intermediul roţii cu clichet **34** şi clichetul **35**. Rotirea carcasei rotitoare **3** asigură înclinarea panoului fotovoltaic **1** la un unghi optim sub aspectul conversiei energiei solare. În momentul când soarele se va roti la unghiul β, razele solare vor acţiona asupra lentilei **29,** care le va concentra, încălzind gazul din tubul gofrat **28**. În continuare procesul se repetă, asigurând rotirea carcasei rotitoare **3** la un nou unghi β şi înclinarea panoului fotovoltaic **1** la un nou unghi optim. Rotirea carcasei rotitoare **3** se va efectua până la asfinţitul soarelui. În lipsa luminii solare senzorul de lumină **36** eliberează legătura clichetului **35** cu carcasa rotitoare **3**, ultima subacţiune este cea a elementului elastic **37** care revine în poziţia iniţială.

Soluţiile tehnice propuse în invenţie asigură orientarea optimă la soare a panoului fotovoltaic asemenea florii soarelui cu ajutorul unor "*muşchi artificiali*", desfăşurarea sau plierea panourilor fotovoltaice lamelar în stare operaţională, de protecţie contra vânturilor mari, sau pentru transportare sau păstrare.

REVENDICĂRI

1) Instalaţie fotovoltaică tip "*floarea soarelui*", care include cel puţin un număr de panouri solare lamelare trunghiulare, care sunt montate pe suport cu posibilitatea rotirii în jurul unei axe comune şi pot fi rotite din poziţia iniţială, în care se află la început în poziţia finală de lucru sau de păstrare (transport) **caracterizată prin aceea că** unul din panourile fotovoltaice lamelare **[7]** este fixat rigid pe axul de sprijin **[4],** iar între elementul **[7]** fixat rigid pe flanşa panoului fotovoltaic lamelar precedent **[7]** şi flanşa următorului panou fotovoltaic lamelar **[7]** este amplasat câte un tub gofrat **[18]** umplut cu gaz cu proprietăţi de dilatare pronunţate la încălzire, iar deasupra tuburilor gofrate **[18]** este instalat un disc **[23]**, legat cinematic cu fiecare panou fotovoltaic lamelar **[7]** în care este instalată o lentilă **[24]**, totodată în fiecare panou fotovoltaic lamelar **[7]** pe suprafaţa de sprijin a axului comun sunt instalate bile arcuite **[9]**, iar pe suprafaţa cilindrică a axului de sprijin sunt executate găuri cilindrice **[10]** în locuri corespunzătoare poziţiilor panourilor fotovoltaice lamelare **[7]** în stare de operare; între flanşa panoului fotovoltaic lamelar **[7]** şi flanşa îndepărtată a următorului panou fotovoltaic lamelar **[7]** sunt instalate elemente elastice de întindere **[19]**; pe partea superioară **[4]** a axului de sprijin **[2]** executată cavă este instalată o roată cu palete **[13]**, al cărei arbore este legat rigid printr-o transmisie, "şurub-piuliţă" **[12]** cu un piston **[11]** amplasat în partea superioară a cavităţii; axul de sprijin **[2]** este executat din partea superioară **[4]** şi partea inferioară fixă **[5]** legate între ele prin intermediul unei articulaţii cu trei grade de mobilitate; partea inferioară fixă **[5]**, fiind instalată în interiorul carcasei rotitoare **[3],** totodată pe partea inferioară fixă **[5]** este instalată fix o roată cu clichet **[25]** între ai cărei dinţi **[26]** şi suportul **[27]** fixat pe suprafaţa cilindrică interioară a carcasei rotitoare **[3]** este amplasat un tub gofrat **[28]** umplut cu gaz cu proprietăţi de dilatare pronunţate la încălzire, iar în dreptul tubului gofrat **[28]** în carcasa rotitoare **[3]** este executat un orificiu în care este instalată o lentilă **[29]** de concentrare a razelor solare; pe partea superioară a flanşei carcasei rotitoare **[3]** este executată o suprafaţă profilată înclinată **[31]** pe care, pe cel puţin trei corpuri de rulare **[33]**, este instalat suportul **[32]** legat cu partea superioară **[4]** a axului de sprijin **[2]**, pe care este instalat panoul fotovoltaic **[1]**; în partea de jos a părţii inferioare fixe **[5]** este instalată rigid o roată dinţată cu clichet **[34],** al cărei clichet **[35]** este fixat în carcasa rotitoare **[3]** prin intermediul senzorului de lumină **[36]**, partea inferioară **[5]** este legată suplimentar cu carcasa rotitoare **[3]** printr-un element elastic de întindere **[37].**

2) Instalaţie fotovoltaică tip "*floarea soarelui*" conform revendicării 1 **caracterizată prin aceea că** pe partea inferioară fixă **[5]** a axului de sprijin **[2]** sunt instalate articulat elementele arcuite **[30]** care împreună cu sprijinul **[27]** fixat pe suprafaţa cilindrică interioară a carcasei rotitoare **[3]** susţin tubul gofrat **[28]** umplut cu gaz cu proprietăţi de dilatare pronunţate la încălzire.

Surse de informaţie:

1. *Patent application nr. u320120216850A1.*
2. *A. Swatek, E. Stoger, M Haffmann, P. Matisavits, Patent nr. Eu 9590558.07.03.2017. Smart Flower Energy Technology GmbH.*

INCD-INOE 2000 BUCUREŞTI

DESENE

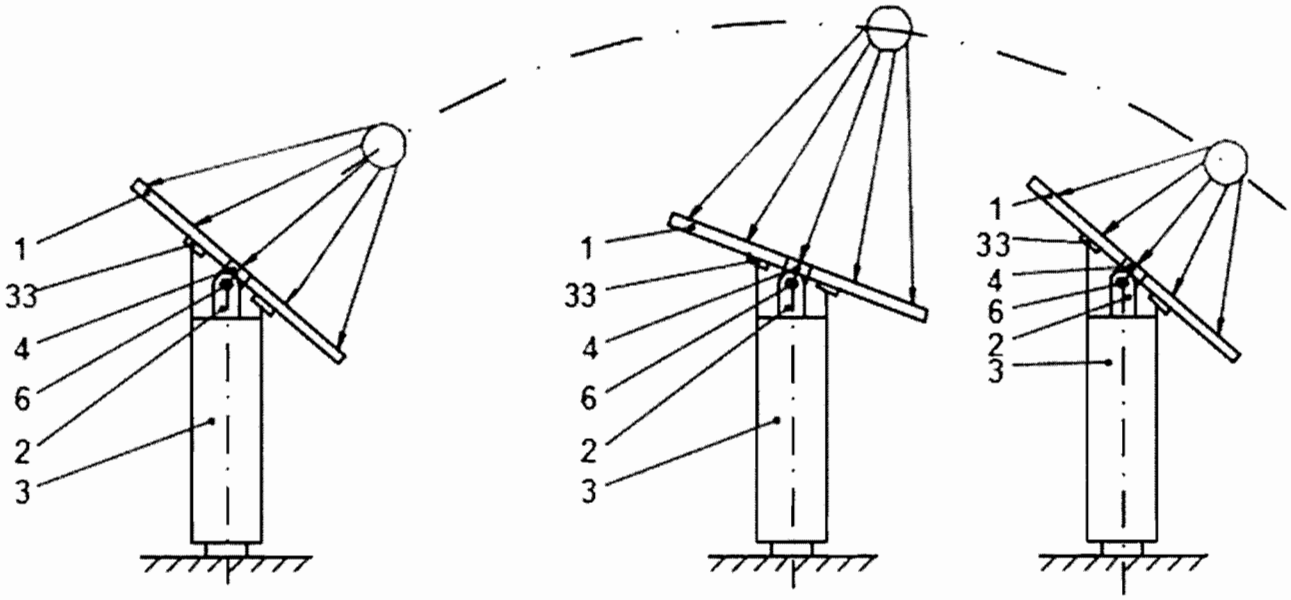

Fig. 1

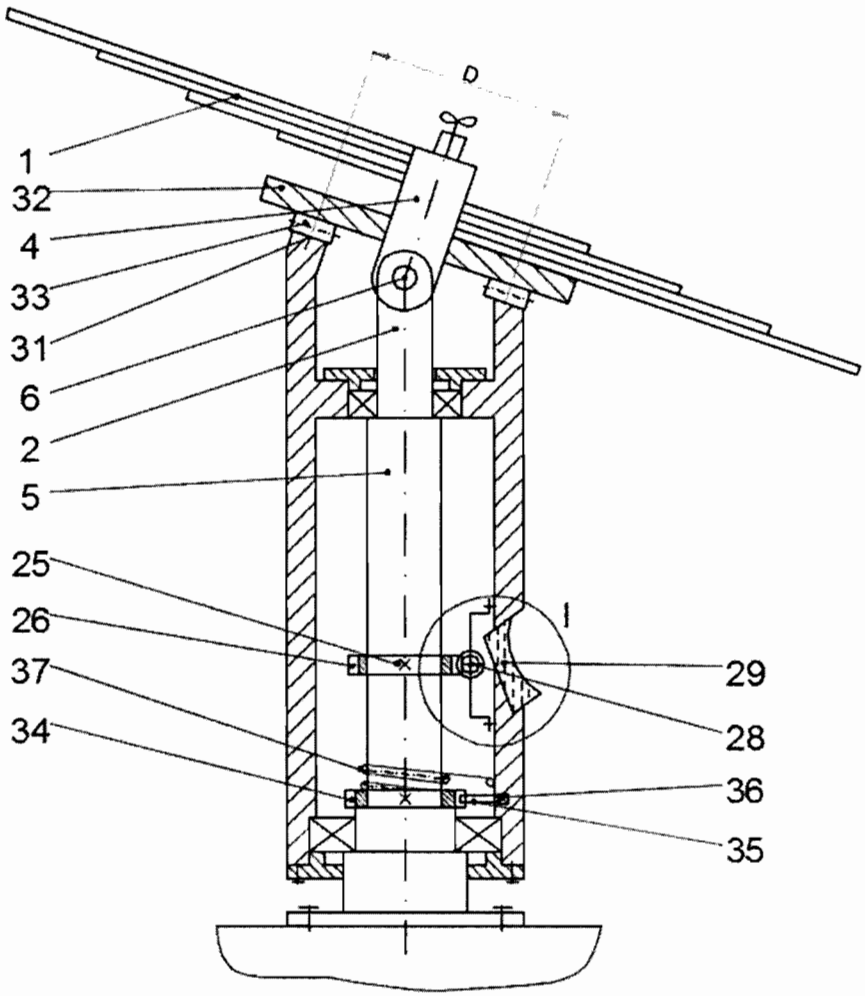

Fig. 2

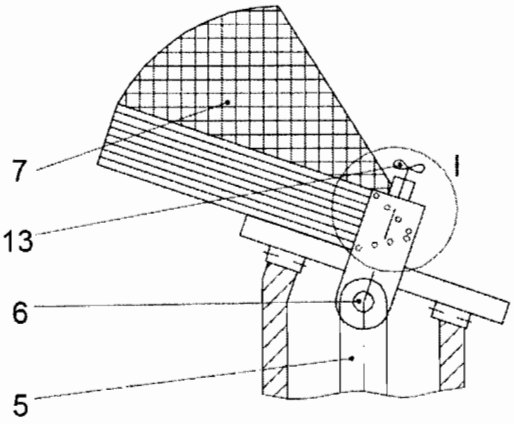

Fig. 3

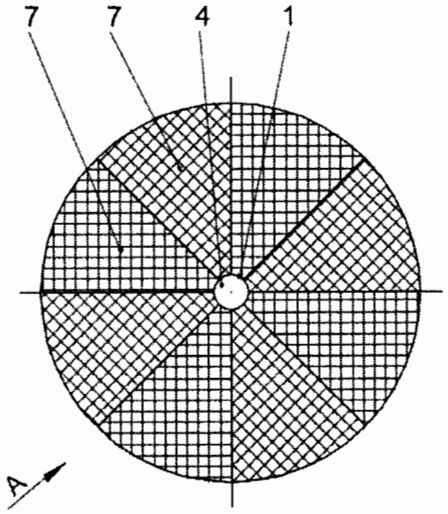

Fig. 4

A

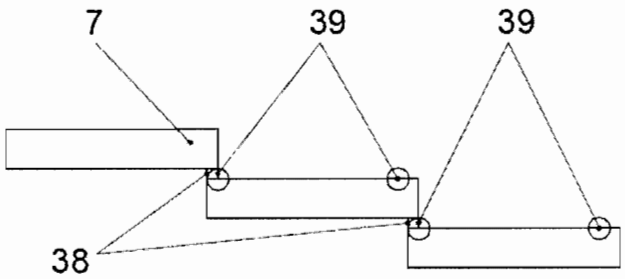

Fig. 5

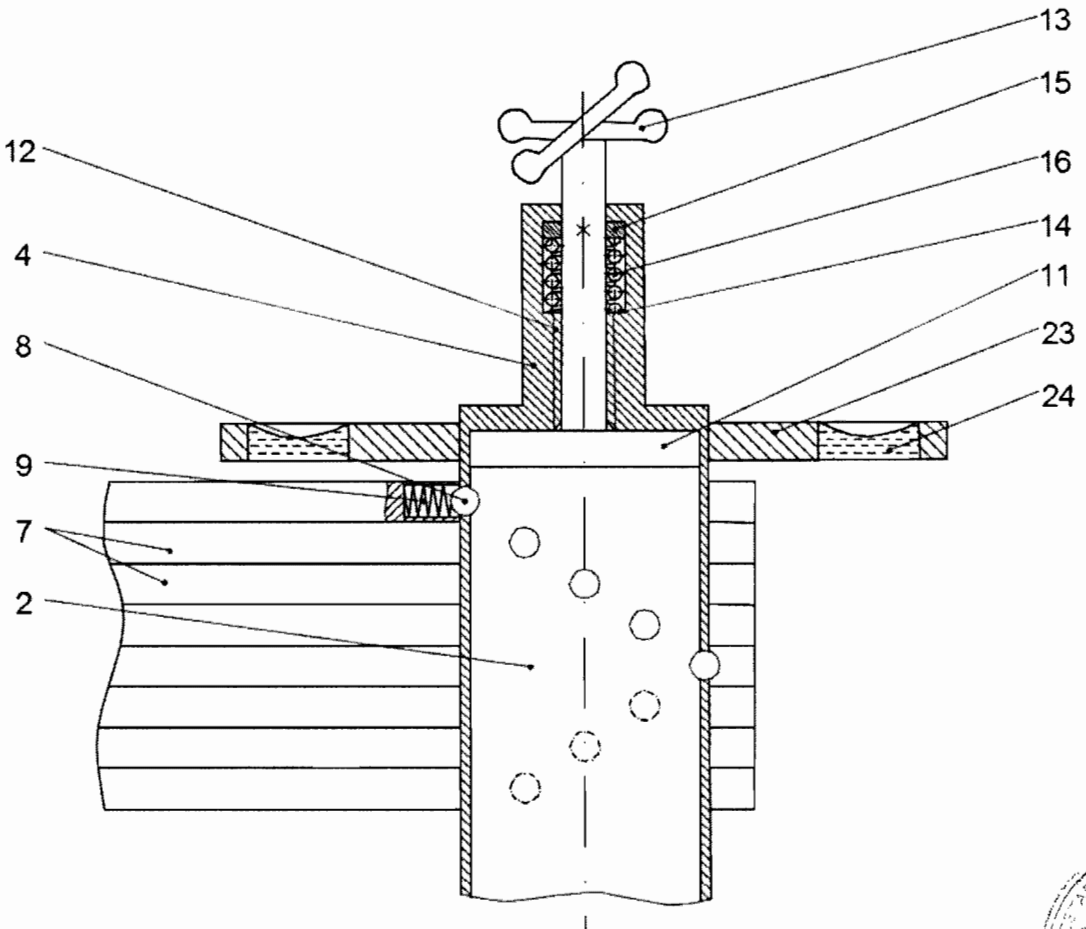

Fig. 6

INST. DE CERCETĂRI PT. HIDRAULICĂ ȘI ÎNCERCĂRI HIDROTEHNICE • INCD-INHOF 2001 • BUCUREȘTI • ROMÂNIA
INHP

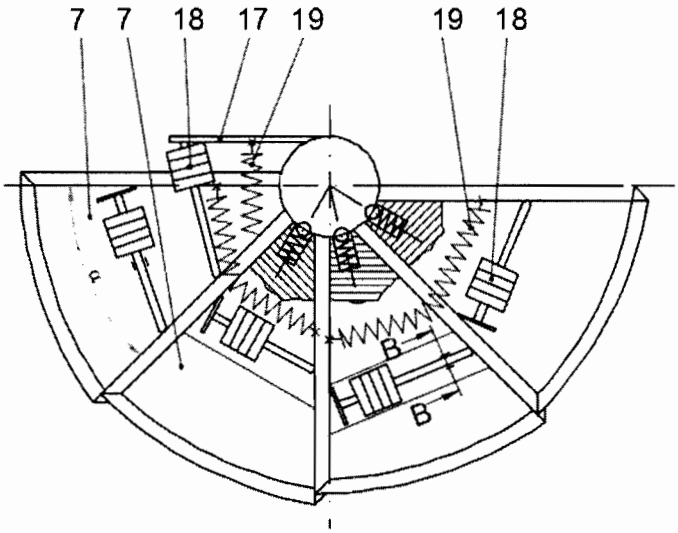

Fig. 7

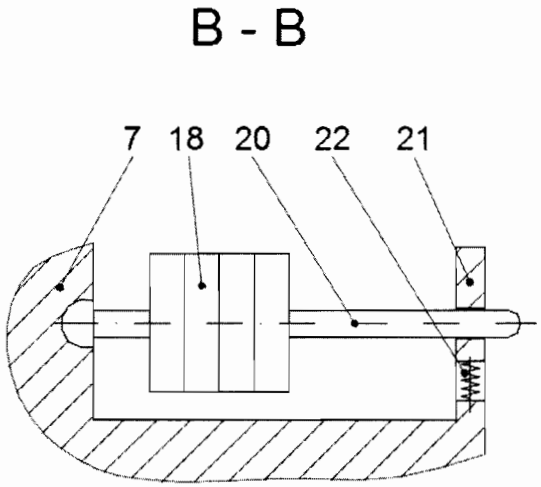

Fig. 8

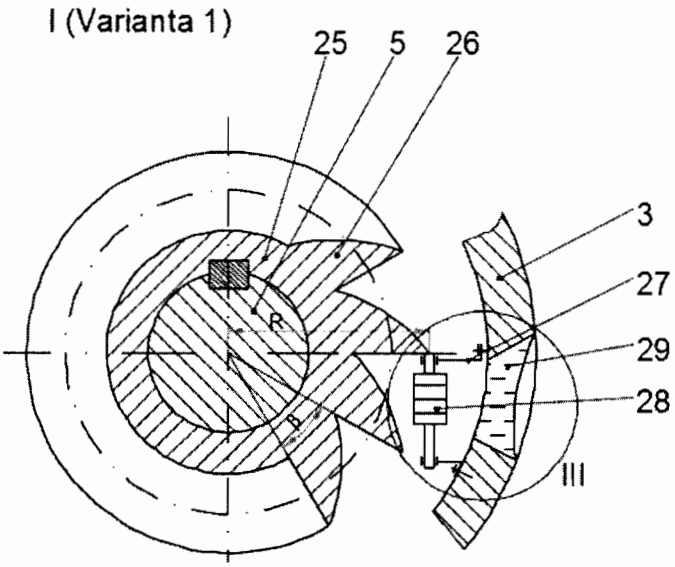

Fig. 9

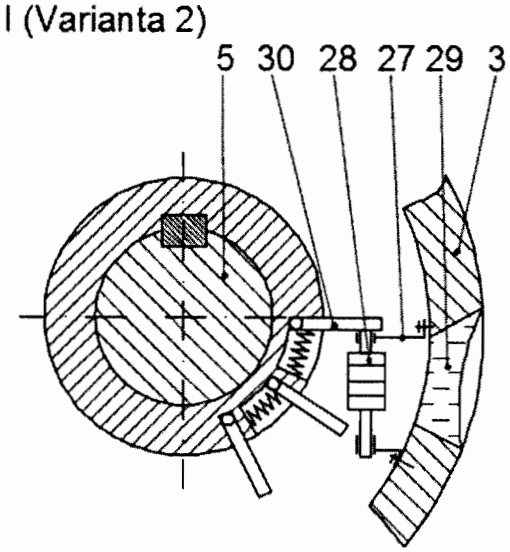

Fig. 12

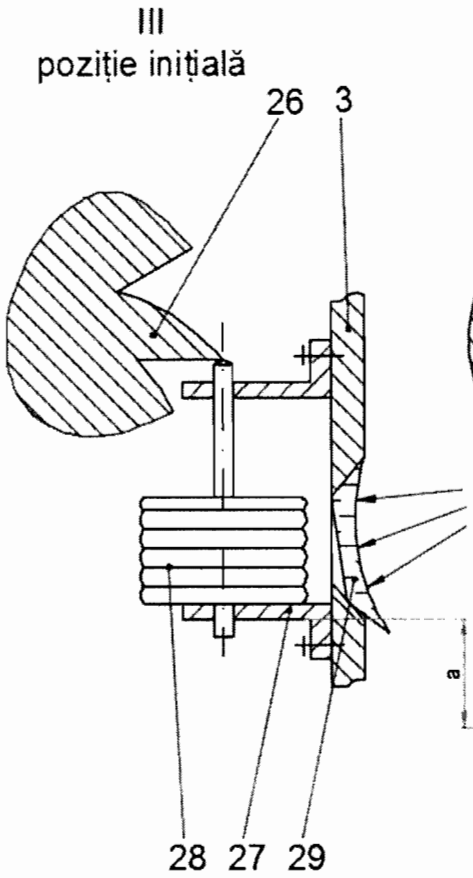

Fig. 10

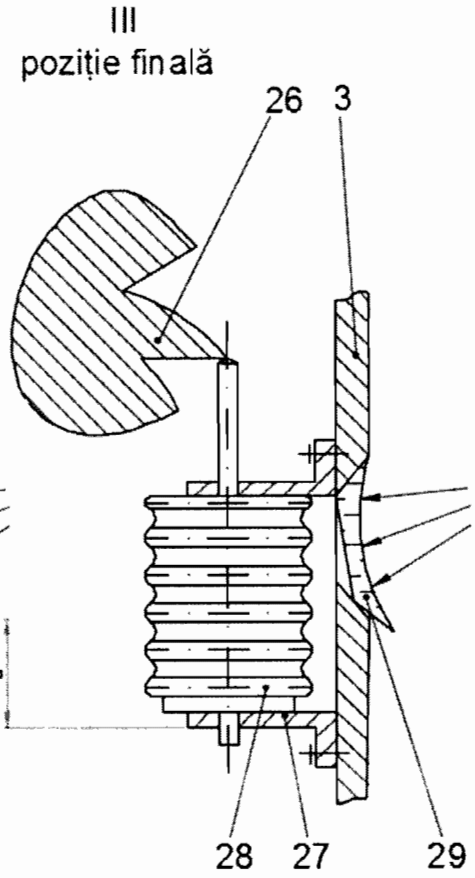

Fig. 11

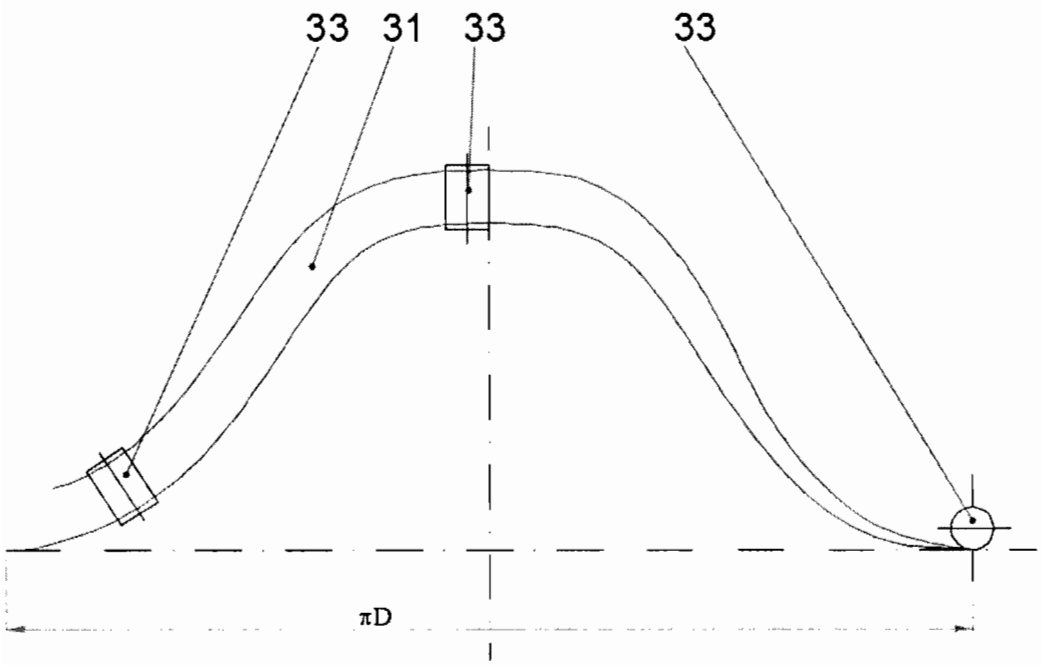

Fig. 13