



(11) **RO 132448 B1**

(51) **Int.Cl.**

**H02S 50/10** (2014.01);

**G01M 11/00** (2006.01);

**G01N 17/00** (2006.01)

(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2017 01009**

(22) Data de depozit: **29/11/2017**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2023** BOPI nr. **11/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**30/03/2018** BOPI nr. **3/2018**

(73) Titular:  
• **UNIVERSITATEA "TRANSILVANIA" DIN  
BRAȘOV, BD.EROILOR NR.29, BRAȘOV,  
BV, RO**

(72) Inventatori:  
• **BURDUHOS BOGDAN-GABRIEL,  
STR. OLTEȚ NR. 23, BL. 310B, SC. A,  
AP. 6, BRAȘOV, BV, RO;**  
• **VIȘA ION, STR.CLOȘCA NR.48, BRAȘOV,  
BV, RO;**

• **NEAGOE MIRCEA, STR.MOLIDULUI  
NR.103, SĂCELE, BV, RO;**  
• **DUȚĂ-CAPRĂ ANCA,  
STR. ALBATROSULUI NR. 8, AP. 17,  
BRAȘOV, BV, RO;**  
• **COMȘIȚ MIHAI, BD.UNIRII, BL.2B, SC.B,  
AP.6, FĂGĂRAȘ, BV, RO;**  
• **MOLDOVAN MACEDON DUMITRU,  
STR. LIVIU CORNEL BABEȘ NR. 13, BL. 15,  
SC. D, AP. 33, BRAȘOV, BV, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**US 2012063485 A1; RO 130937 A0;  
CN 102955114 A**

(54)

## STAND CU PARAMETRI CLIMATICI CONTROLAȚI PENTRU TESTAREA CONVERTOARELOR SOLARE

Examinator: fizician **RADU ROBERT**



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 132448 B1**

# RO 132448 B1

1           Invenția se referă la un stand compus dintr-o cameră climatică izotermă în care se  
2 menține o atmosferă cu parametri climatici controlați (temperatură, umiditate, vânt) în care  
3 funcționează un sistem de orientare a convertorului solar, precum și dintr-o sursă de lumină  
4 artificială având spectru și intensitate variabile, similare radiației solare, amplasată în  
5 exteriorul incintei izoterme, destinat testării comportamentului și a performanțelor conver-  
6 toarelor solare (module fotovoltaice, sisteme solar-termice) în diferite condiții climatice  
7 similare cu cele din mediul real de operare, precum cer senin, ceață, rouă, brumă, chiciură,  
8 zăpadă, ploaie etc. la diferite valori controlate ale temperaturii aerului, umidității relative,  
9 radiației luminoase și vitezei vântului.

10           Este cunoscut un aparat și o metodă de testare a rezistenței termice pentru module  
11 fotovoltaice [Reed, M. W. *“Thermal endurance testing apparatus and methods for  
12 photovoltaic modules”*, US 2012/0063485 A1], aparat care include într-o configurație  
13 integrală o cameră climatică în care sunt amplasate o unitate de refrigerare, un sistem suport  
14 fix pentru montarea modulelor fotovoltaice, un sistem de răcire lateral, un sistem de lumină  
15 artificială utilizat la iluminarea suprafeței active a modulelor fotovoltaice. Acest aparat are  
16 dezavantajul de a genera în interiorul incintei o cantitate semnificativă de căldură prin ampla-  
17 sarea sursei de radiație în interiorul camerei climatice, sistemul suport de montare a module-  
18 lor PV nu permite modificarea unghiului de incidență al radiației luminoase pe suprafața  
19 modulelor PV, nu are capacitatea de a genera în incintă fenomene meteorologice precum  
20 ceață, ploaie, ninsoare.

21           Mai este cunoscută o cameră climatică de testare a modulelor PV  
22 [<http://weiss-uk.com/> în care se realizează radiație luminoasă în intervalul [800... 1200]  
23 W/m<sup>2</sup>, cu o distribuție spectrală de la 280 nm la 3000 nm - utilă pentru testele de îmbătrânire  
24 accelerată, temperaturi de la -70°C la +180°C și umidității relative de la 10% la 98%. Această  
25 cameră climatică are dezavantajul de a integra o sursă de lumină artificială cu spectru unic  
26 și poziție fixă în plafonul camerei, precum și acela de a nu avea capacitatea de a produce  
27 fenomene meteorologice precum ceață, ploaie, ninsoare, vânt.

28           Mai este cunoscut că testarea modulelor PV și a colectoarelor solar-termice în  
29 vederea stabilirii parametrilor de performanță și comportamentului la solicitări mecanice și  
30 îmbătrânire accelerată se realizează conform normelor specifice (de exemplu, IEC 61215,  
31 IEC 61646 și IEC 62108 pentru module fotovoltaice; EN12975-1, EN12975-2 pentru  
32 colectoare solar-termice) în condiții tehnice standard, la valori predefinite ale intensității și  
33 spectrului radiației solare, a temperaturii convertorului solar, a vitezei vântului etc. Cele mai  
34 multe standuri de testare sunt proiectate și realizate pentru testarea convertoarelor solare  
35 în condițiile standard, fără a avea capacitatea de a genera fenomene meteorologice precum  
36 ceață, rouă, brumă, chiciură, zăpadă, ploaie și stabilirea efectelor acestor fenomene asupra  
37 performanțelor și durabilității convertoarelor solare.

38           Problema pe care o rezolvă invenția este realizarea artificială și menținerea unor  
39 condiții climatice caracterizate prin parametri cu variație controlată în domenii largi de valori,  
40 care să conducă la generarea unor fenomene meteorologice precum ceață, rouă, brumă,  
41 chiciură, zăpadă, ploaie etc. care să permită testarea performanțelor și comportamentului  
42 convertoarelor solare sub acțiunea radiației luminoase artificiale.

43           Standul cu parametri climatici controlați pentru testarea convertoarelor solare propus  
44 soluționează problema tehnică prin utilizarea unei camere climatice prevăzută cu un sistem  
45 de încălzire/răcire a aerului din incintă, un sistem de umidificare/dezumidificare a aerului din  
46 incintă, un sistem de pulverizare apă, un sistem de ventilație cu viteză și direcție reglabile,  
47 o instalație de colectare apă/condens, un sistem de orientare monoaxială a convertoarelor  
solare după o axă orizontală, care permite modificarea cantității de radiație solară receptată

# RO 132448 B1

prin modificarea unghiului de incidență al radiației luminoase pe suprafața convertorului solar, o ușă izolată cu încălzire electrică perimetrală, o fereastră cu geam ultraclar având o	1
transmitanță ridicată a radiației din spectrul ultraviolet (UV-A), vizibil (VIS) și infraroșu (IR),	3
utilizarea unei surse de lumină artificială cu profil spectral și intensitate reglabile, exterioară	5
camerei climatice, utilizarea unui sistem de senzori dispuși în interiorul camerei climatice	5
pentru măsurarea temperaturii aerului, a umidității relative a aerului, a temperaturii con-	
vertorului solar, a vitezei vântului, a radiației solare receptată în planul convertorului solar,	7
conectați la un sistem integrat de control și monitorizare a parametrilor climatici.	
Invenția prezintă următoarele avantaje:	9
- permite generarea în incinta camerei climatice și menținerea în condiții controlate	
a unor fenomene meteorologice precum ceață, rouă, brumă, chiciură, ninsoare, ploaie etc.;	11
- permite testarea convertoarelor solare atât în condiții standard (de atmosferă clară),	
cât și în cazul unor fenomene meteorologice specifice, definite anterior, similare condițiilor	13
climatice reale de exploatare;	
- prin amplasarea sursei de radiație, generatoare de căldură, în exteriorul camerei	15
climatice se obțin simultan reducerea efortului de menținere a parametrilor camerei climatice	
și creșterea durabilității componentelor sursei de radiație;	17
- permite și testarea materialelor fotosensibile/cu proprietăți variabile sub acțiunea	
radiației solare în diferite condiții climatice, precum plăci absorbante pentru colectoare	19
solar-termice, celule fotovoltaice, materiale fotocatalitice, materiale de construcții cu	
proprietăți de autocurățare etc.	21
Se prezintă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în legătură cu fig. 1...5:	
- fig 1, vedere axonometrică din față a standului cu parametri climatici controlați;	23
- fig. 2, vedere axonometrică din laterală a standului cu parametri climatici controlați;	
- fig. 3, reprezentare 3D a standului, cu evidențierea componentelor;	25
- fig. 4, detalieri 3D a componentelor interioare camerei climatice;	
- fig. 5, schema de principiu a standului.	27
Standul cu parametri climatici controlați pentru testarea convertoarelor solare conform	
invenției, în legătură cu fig. 1...5, este compus dintr-o cameră <b>1</b> climatică, o sursă <b>2</b> de	29
lumină artificială și un sistem <b>3</b> de control și monitorizare a parametrilor climatici. Camera <b>1</b>	
climatică de formă paralelipipedică are suprafețele exterioare realizate din mai multe panouri	31
<b>4</b> termoizolante asamblate etanș, este prevăzută pe o suprafață laterală cu o ușă <b>5</b> rotativă	
izolată termic și etanșată în raport cu tocul ușii încastrat în peretele lateral, prevăzută cu un	33
sistem de încălzire perimetral cu rezistență electrică pentru evitarea aderenței ușii de toc prin	
înghețare, iar pe o altă suprafață laterală are realizată a fereastră <b>6</b> dreptunghiulară cu un	35
geam <b>7</b> ultraclar sau un pachet de geamuri ultraclare cu transmitanță ridicată a radiației	
luminoase din spectrul ultraviolet (UV-A), vizibil (VIS) și infraroșu (IR), etanșat termic în	37
raport cu rama ferestrei și prevăzută cu un sistem de încălzire, de exemplu cu rezistență	
electrică perimetrală, și având un coeficient de transfer termic cât mai redus. Incinta camerei	39
<b>1</b> climatice conține un sistem <b>8</b> de răcire combinat cu un sistem <b>9</b> de încălzire a aerului din	
incintă pe un domeniu larg de temperaturi, de exemplu [-20°C, +50°C] cu precizie ridicată,	41
un sistem <b>10</b> de umidificare/dezumidificare a aerului din incintă pe un domeniu larg de valori,	
de exemplu 10%...98%, și reglare cu o precizie bună, un sistem <b>11</b> de ventilație cu viteză și	43
direcție reglabile, un sistem <b>12</b> de pulverizare apă sub formă de ceață/ploaie cu ajutorul unei	
multitudini de duze cu diametru constant interschimbabile sau cu diametre reglabile, cu	45
orientare fixă verticală către pardoseală sau cu poziție reglabilă în intervalul [0°...90°], un	
sistem <b>13</b> monoaxial cu axă orizontală pentru orientarea automată continuă sau manuală	47

# RO 132448 B1

1 discretă pe o cursă unghiulară cuprinsă de exemplu între 0° (poziție orizontală) și 90° (poziție  
2 verticală), prevăzut cu un cadru **14** pentru fixarea convertoarelor solare cu elemente de  
3 fixare, de exemplu bride și șuruburi. Camera **1** climatică mai are prevăzut un orificiu **15** în  
4 peretele lateral pentru trecerea cablurilor electrice și de date, de exemplu, prin intermediul  
5 unei presetupe, și un orificiu **16** pentru deversarea în exterior a apei colectate pe pardoseală  
6 și preluată de o instalație hidraulică (neflgurată pe desen) de transport și colectare a apei.  
7 Sursa **2** de lumină artificială este formată dintr-o multitudine de lămpi **17** de lumină UV și de  
8 lumină VIS, cu componentă IR, dispuse echidistant pe linii și coloane într-un plan vertical,  
9 asamblate pe un cadru **18** mobil care permite reglarea distanței dintre lămpi și fereastra **6**.  
10 Sursa **2** de lumină dispune de un sistem de ventilație a lămpilor **17** pentru eliminarea forțată  
11 a căldurii generate în timpul funcționării acestora. Lămpile **17** pot fi reglate individual sau în  
12 grup la diferite intensități ale fluxului luminos pentru a permite realizarea unei surse de  
13 iradiere în domeniul spectral cu proporții diferite UV-VIS ale radiației luminoase. Sursa **2** de  
14 lumină artificială este amplasată în exteriorul camerei **1** climatice, centrată în raport cu  
15 marginile ferestrei **6** și orientată cu partea activă a lămpilor **17** către geamul **7**.

16 Sistemul **3** de control și monitorizare a parametrilor climatici este conectat la un  
17 sistem senzorial amplasat în interiorul camerei **1** climatice, format dintr-un senzor **19** de tem-  
18 peratură pentru măsurarea temperaturii aerului, a unui senzor **20** de umiditate, a unui senzor  
19 **21** de temperatură pentru măsurarea temperaturii unui convertor **22** solar, un anemometru  
20 **23** pentru măsurarea vitezei aerului în incintă și un piranometru **24** pentru măsurarea radiației  
21 luminoase receptată în planul convertorului **22** solar. Datele colectate de la sistemul sen-  
22 zorial sunt stocate și procesate într-o unitate centrală a sistemului **3**, în funcție de care este  
23 controlată funcționarea sursei **2** de lumină artificială și a sistemelor **8, 9, 10, 11, 12, 13**.  
24 Parametrii funcționali ai convertorului solar pot fi monitorizați într-o unitate distinctă și sepa-  
25 rată de standul propus sau prin sistemul **3** de control și monitorizare când senzorii asociați  
26 convertorului solar (de intensitate și tensiune pentru modulele fotovoltaice, de debit și  
27 temperatură pentru fluidul termic al colectoarelor solare) sunt conectați la sistemul **3**.

28 Standul cu parametri climatici controlați pentru testarea convertoarelor solare,  
29 conform invenției, permite testarea convertoarelor solare, inclusiv a unor materiale foto-  
30 sensibile, în condiții climatice staționare, cu menținerea valorilor parametrilor climatici în jurul  
31 unor valori prestabilite, sau în regim dinamic, cu variația controlată a unuia sau a mai multor  
parametri climatici după o dependență în timp predefinită sau definită adaptiv.

# RO 132448 B1

## Revendicare

	1
Stand cu parametri climatici controlați pentru testarea convertoarelor solare, compus dintr-o cameră (1) climatică termoizolată, o sursă (2) de lumină artificială și un sistem (3) de control și monitorizare a parametrilor climatici <b>caracterizat prin aceea că</b> camera (1) climatică de formă paralelipipedică este prevăzută pe o suprafață laterală cu o ușă (5) rotativă izolată termic și încălzită cu rezistență electrică dispusă perimetral, iar pe o altă suprafață laterală are realizată o fereastră (6) dreptunghiulară cu un geam (7) ultraclar sau un pachet de geamuri ultraclare cu transmitanță ridicată a radiației luminoase din spectrul ultraviolet (UV-A), vizibil (VIS) și infraroșu (IR), etanșat termic în raport cu rama ferestrei și prevăzută cu un sistem de încălzire cu rezistență electrică perimetrală, în incinta camerei climatice fiind amplasat un sistem (8, 9) de răcire/încălzire a aerului, un sistem (10) de umidificare/dezumidificare a aerului, un sistem (11) de ventilație cu viteză și direcție reglabile, un sistem (12) de pulverizare a apei cu ajutorul unei multitudini de duze cu diametru constant interschimbabile sau cu diametre reglabile, un sistem (13) monoaxial cu axă de mișcare orizontală pentru orientarea automată continuă sau manuală discretă a unui cadru (14) suport pentru convertoare solare supuse testării, o instalație hidraulică de preluare și colectare a apei din incinta camerei (1) climatice, precum și prin aceea că sursa (2) de lumină artificială este amplasată în exteriorul camerei (1) climatice și este formată dintr-o multitudine de lămpi (17) de lumină UV și VIS, dispuse echidistant într-un plan vertical pe un cadru (18) mobil, lămpile (17) fiind reglate individual sau în grup la diferite intensități ale fluxului luminos, precum și prin aceea că sistemul (3) de control și monitorizare este compus dintr-un sistem senzorial amplasat în interiorul camerei (1) climatice, format dintr-un senzor (19) de temperatură pentru măsurarea temperaturii aerului, a unui senzor (20) de umiditate, a unui senzor (21) de temperatură pentru măsurarea temperaturii unui convertor (22) solar, un anemometru (23) și un piranometru (24) pentru măsurarea radiației luminoase receptată în planul convertorului (22) solar, senzori de monitorizare a parametrilor convertorului solar, precum și dintr-o unitate centrală de preluare a semnalelor de la senzori, de procesare a datelor și control a funcționării sursei (2) de lumină artificială și a sistemelor (8, 9, 10, 11, 12, 13).	3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29

# RO 132448 B1

(51) Int.Cl.

*H02S 50/10* (2014.01);

*G01M 11/00* (2006.01);

*G01N 17/00* (2006.01)

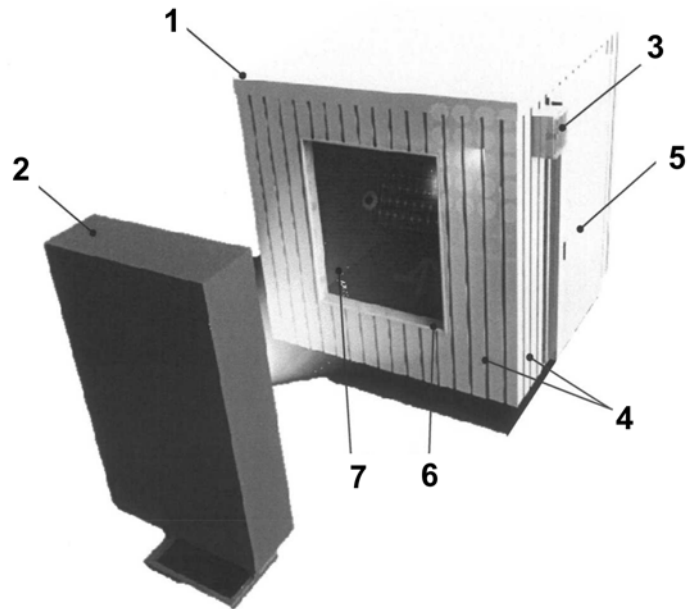


Fig. 1

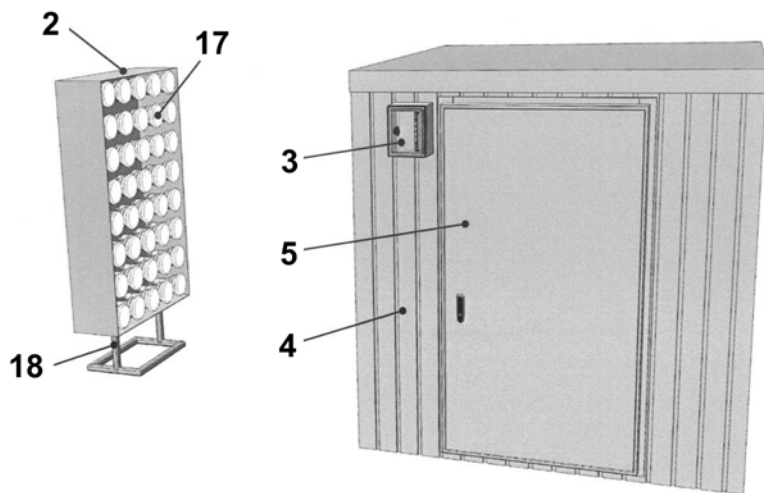


Fig. 2

# RO 132448 B1

(51) Int.Cl.

*H02S 50/10* (2014.01);

*G01M 11/00* (2006.01);

*G01N 17/00* (2006.01)

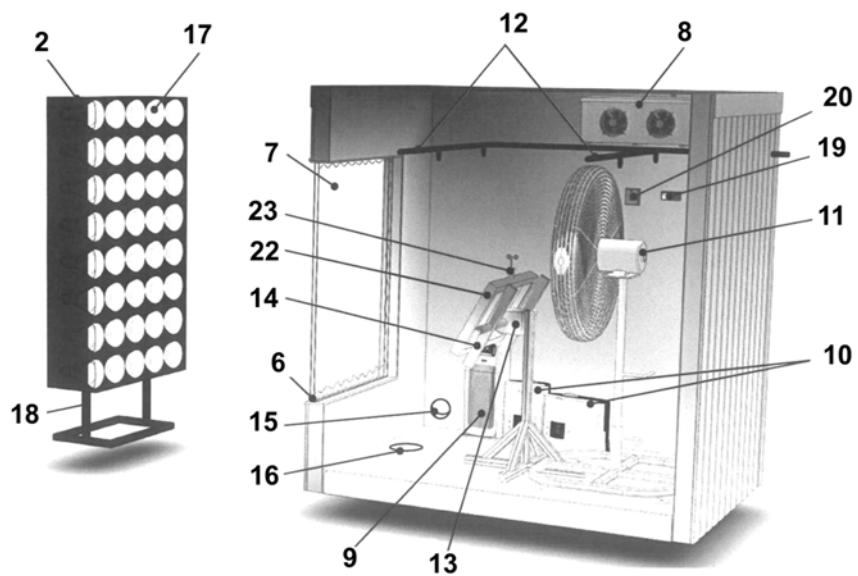


Fig. 3

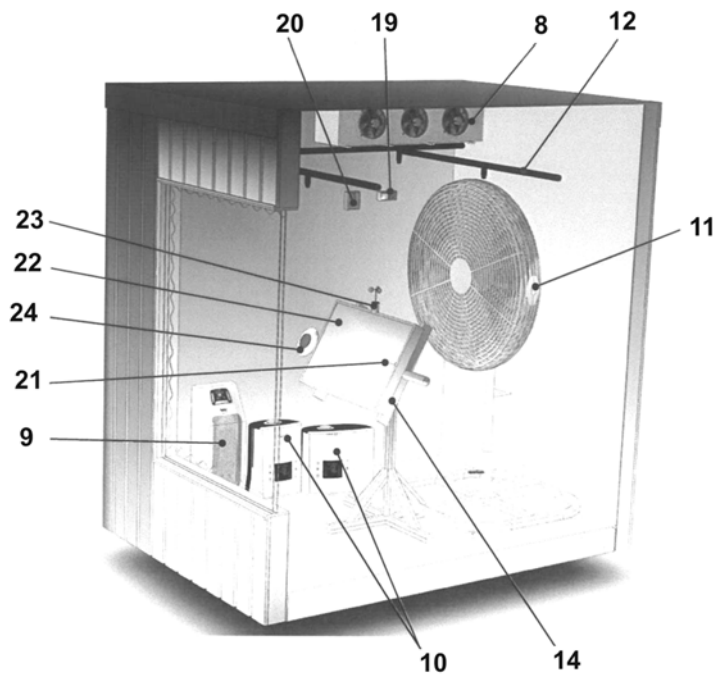


Fig. 4

(51) Int.Cl.

H02S 50/10 (2014.01);

G01M 11/00 (2006.01);

G01N 17/00 (2006.01)

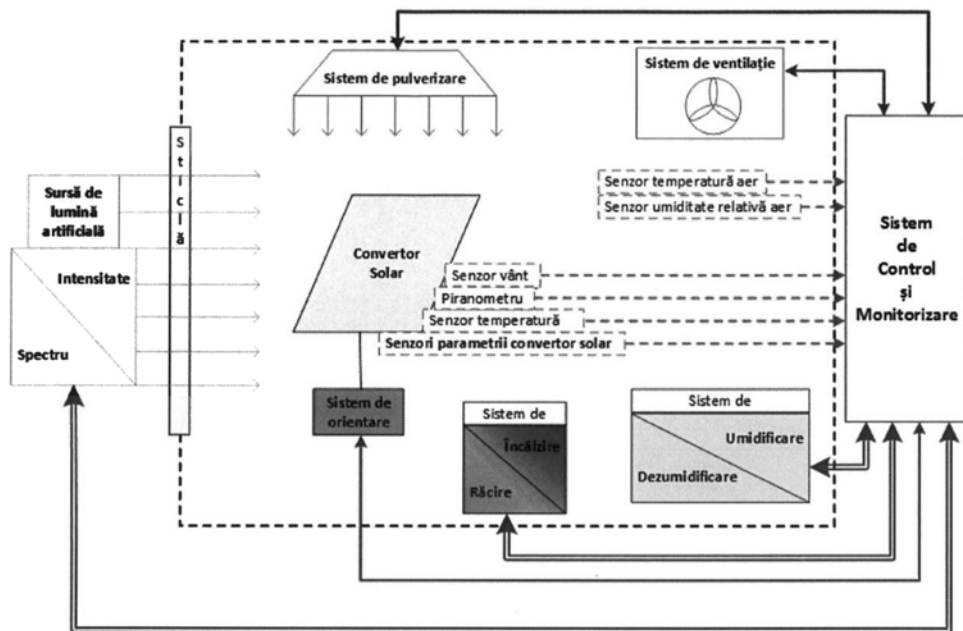


Fig. 5



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
sub comanda nr. 443/2023