



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2017 01009

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

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

(71) Solicitant:  
• 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. MOLIDLULUI  
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

(54) STAND CU PARAMETRI CLIMATICI CONTROLAȚI  
PENTRU TESTAREA CONVERTOARELOR SOLARE

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un stand cu parametri climatici controlați, destinat testării convertoarelor solare în condiții climatice diverse, precum ceață, rouă, brumă, chiciură, zăpadă, ploaie, la valori controlate ale temperaturii aerului din incintă, umidității, vitezei vântului, radiației solare. Standul conform invenției este compus dintr-o cameră (1) climatică izotermă, în care se menține o atmosferă cu parametri climatici controlați, temperatură, umiditate, vânt, cu ajutorul unui sistem (8, 9) de încălzire/răcire, a unui sistem (10) de umidificare/dezumidificare, a unui sistem (11) de ventilație, a unui sistem (12) de pulverizare apă, în care este amplasat un sistem (13) de orientare monoaxială a convertorului solar testat sub radiație luminoasă receptată din exteriorul camerei (1) climatice, de la o sursă (2) de lumină, prin intermediul unei ferestre (6) cu un geam (7) ultraclar încălzit, sursa (2) de lumină artificială cu spectru și intensitate variabilă fiind formată dintr-o multitudine de lămpi (17) de lumină UV și VIS, dispuse echidistant într-un plan vertical, pe un cadru (18) mobil, iar pentru control și monitorizare, standul mai conține un sistem (3) compus dintr-un sistem

senzorial amplasat în interiorul camerei (1) climatice, dintr-o unitate centrală de preluare a semnalelor de la senzori, de procesare a datelor și control al funcționării sursei (2) de lumină artificială și a sistemelor (8, 9, 10, 11, 12, și 13).

Revendicări: 1  
Figuri: 5

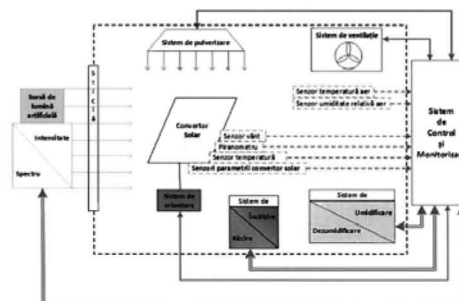


Fig. 5

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).



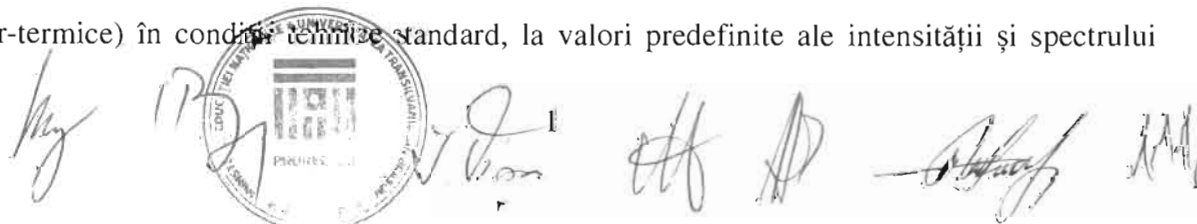
## STAND CU PARAMETRI CLIMATICI CONTROLAȚI PENTRU TESTAREA CONVERTOARELOR SOLARE

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

**Este cunoscut** un aparat și o metodă de testare a rezistenței termice pentru module fotovoltaice [Reed, M.W. *Thermal endurance testing apparatus and methods for photovoltaic modules*, US2012/0063485A1], aparat care include într-o configurație integrală o cameră climatică în care sunt amplasate o unitate de refrigerare, un sistem suport fix pentru montarea modulelor fotovoltaice, un sistem de răcire lateral, un sistem de lumină artificială utilizat la iluminarea suprafeței active a modulelor fotovoltaice. Acest aparat are **dezavantajul** de a genera în interiorul incintei o cantitate semnificativă de căldură prin amplasarea sursei de radiație în interiorul camerei climatice, sistemul suport de montare a modulelor PV nu permite modificarea unghiului de incidență al radiației luminoase pe suprafața modulelor PV, nu are capacitatea de a genera în incintă fenomene meteorologice precum ceață, ploaie, ninsoare.

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

**Mai este cunoscut** că testarea modulelor PV și a colectoarelor solar-termice în vederea stabilirii parametrilor de performanță și comportamentului la solicitări mecanice și îmbătrânire accelerată se realizează conform normelor specifice (de ex., IEC 61215, IEC 61646 și IEC 62108 pentru module fotovoltaice; EN12975-1, EN12975-2 pentru colectoare solar-termice) în condiții tehnice standard, la valori predefinite ale intensității și spectrului



radiației solare, a temperaturii convertorului solar, a vitezei vântului etc. Cele mai multe standuri de testare sunt proiectate și realizate pentru testarea convertoarelor solare în condițiile standard, fără a avea capacitatea de a genera fenomene meteorologice precum ceață, rouă, brumă, chiciură, zăpadă, ploaie și stabilirea efectelor acestor fenomene asupra performanțelor și durabilității convertoarelor solare.

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

Standul cu parametri climatici controlați pentru testarea convertoarelor solare propus **soluționează problema tehnică** prin utilizarea unei camere climatice prevăzută cu un sistem de încălzire / răcire a aerului din incintă, un sistem de umidificare / dezumidificare a aerului din incintă, un sistem de pulverizare apă, un sistem de ventilație cu viteză și direcție reglabile, 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 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 transmitanță ridicată a radiației din spectrul ultraviolet (UV-A), vizibil (VIS) și infraroșu (IR), utilizarea unei surse de lumină artificială cu profil spectral și intensitate reglabile, exterioară camerei climatice, utilizarea unui sistem de senzori dispuși în interiorul camerei climatice pentru măsurarea temperaturii aerului, a umidității relative a aerului, a temperaturii convertorului solar, a vitezei vântului, a radiației solare receptată în planul convertorului solar, conectați la un sistem integrat de control și monitorizare a parametrilor climatici.

**Invenția prezintă următoarele avantaje:**

- Permite generarea în incinta camerei climatice și menținerea în condiții controlate a unor fenomene meteorologice precum ceață, rouă, brumă, chiciură, ninsoare, ploaie etc.;
- Permite testarea convertoarelor solare atât în condiții standard (de atmosferă clară), cât și în cazul unor fenomene meteorologice specifice, definite anterior, similare condițiilor climatice reale de exploatare;
- Prin amplasarea sursei de radiație, generatoare de căldură, în exteriorul camerei climatice se obțin simultan reducerea efortului de menținere a parametrilor camerei climatice și creșterea durabilității componentelor sursei de radiație;



J. Voș

2

th

AD

—

MM

- Permite și testarea materialelor fotosensibile / cu proprietăți variabile sub acțiunea radiației solare în diferite condiții climatice, precum plăci absorbante pentru colectoare solar-termice, celule fotovoltaice, materiale fotocatalitice, materiale de construcții cu proprietăți de autocurățare etc.

*Se prezintă în continuare un exemplu de realizare* a invenției, în legătură cu *fig. 1, 2, 3, 4 și 5*:

*Fig 1.* Vedere axonometrică din față a standului cu parametri climatici controlați

*Fig 2.* Vedere axonometrică din laterală a standului cu parametri climatici controlați

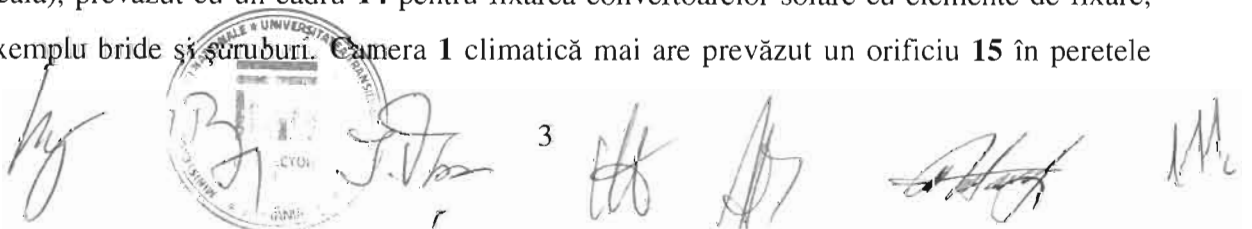
*Fig 3.* Reprezentare 3D a standului, cu evidențierea componentelor

*Fig 4.* Detaliere 3D a componentelor interioare camerei climatice

*Fig 5.* Schema de principiu a standului

**Standul cu parametri climatici controlați pentru testarea convertoarelor solare** conform invenției, în legătură cu figurile 1, 2, 3, 4 și 5, este compus dintr-o cameră **1** climatică, o sursă **2** de lumină artificială și un sistem **3** de control și monitorizare a parametrilor climatici.

Camera **1** climatică de formă paralelipipedică are suprafețele exterioare realizate din mai multe panouri **4** termoizolante asamblate etanș, este prevăzută pe o suprafață laterală cu o ușă **5** rotativă izolată termic și etanșată în raport cu tocul ușii încastrat în peretele lateral, prevăzută cu un 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 **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, de exemplu cu rezistență electrică perimetrală, și având un coeficient de transfer termic cât mai redus. Incinta camerei **1** climatice conține un sistem **8** de răcire combinat cu un sistem **9** de încălzire a aerului din incintă pe un domeniu larg de temperaturi, de exemplu [-20°C, +50°C] cu precizie ridicată, un sistem **10** 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 **11** de ventilație cu viteză și direcție reglabile, un sistem **12** de pulverizare apă sub formă de ceață/ploaie cu ajutorul unei multitudini de duze cu diametru constant interschimbabile sau cu diametre reglabile, cu orientare fixă verticală către pardoseală sau cu poziție reglabilă în intervalul [0°... 90°], un sistem **13** monoaxial cu axă orizontală pentru orientarea automată continuă sau manuală discretă pe o cursă unghiulară cuprinsă de exemplu între 0° (poziție orizontală) și 90° (poziție verticală), prevăzută cu un cadru **14** pentru fixarea convertoarelor solare cu elemente de fixare, de exemplu bride și șuruburi. Camera **1** climatică mai are prevăzută un orificiu **15** în peretele



lateral pentru trecerea cablurilor electrice și de date, de exemplu, prin intermediul unei presetupe, și un orificiu **16** pentru deversarea în exterior a apei colectate pe pardoseală și preluată de o instalație hidraulică (nefigurată pe desen) de transport și colectare a apei.

Sursa **2** de lumină artificială este formată dintr-o multitudine de lămpi **17** de lumină UV și de lumină VIS, cu componentă IR, dispuse echidistant pe linii și coloane într-un plan vertical, asamblate pe un cadru **18** mobil care permite reglarea distanței dintre lămpi și fereastra **6**. Sursa **2** de lumină dispune de un sistem de ventilație a lămpilor **17** pentru eliminarea forțată a căldurii generate în timpul funcționării acestora. Lămpile **17** pot fi reglate individual sau în grup la diferite intensități ale fluxului luminos pentru a permite realizarea unei surse de iradiere în domenii spectrale cu proporții diferite UV-VIS ale radiației luminoase. Sursa **2** de lumină artificială este amplasată în exteriorul camerei **1** climatice, centrată în raport cu marginile ferestrei **6** și orientată cu partea activă a lămpilor **17** către geamul **7**.

Sistemul **3** de control și monitorizare a parametrilor climatici este conectat la 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** pentru măsurarea vitezei aerului în incintă și un piranometru **24** pentru măsurarea radiației luminoase receptată în planul convertorului **22** solar. Datele colectate de la sistemul senzorial sunt stocate și procesate într-o unitate centrală a sistemului **3**, în funcție de care este controlată funcționarea sursei **2** de lumină artificială și a sistemelor **8, 9, 10, 11, 12, 13**. Parametrii funcționali ai convertorului solar pot fi monitorizați într-o unitate distinctă și separată de standul propus sau prin sistemul **3** de control și monitorizare când senzorii asociați convertorului solar (de intensitate și tensiune pentru modulele fotovoltaice, de debit și temperatură pentru fluidul termic al colectoarelor solare) sunt conectați la sistemul **3**.

Standul cu parametri climatici controlați pentru testarea convertoarelor solare, conform invenției, permite testarea convertoarelor solare, inclusiv a unor materiale fotosensibile, în condiții climatice staționare, cu menținerea valorilor parametrilor climatici în jurul 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.

  
  
4

Bibliografie:

1. Reed, M.W. *Thermal endurance testing apparatus and methods for photovoltaic modules*,  
brevet nr. US2012/0063485A1.
2. <http://weiss-uk.com/download/618/Weiss-PV-Module-Test-Chamber-Brochure.pdf>



## REVENDICĂRI

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 **caracterizat prin aceea că** 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 a 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 prevăzut cu un sistem de încălzire cu rezistență electrică perimetrală, în incinta camerei (1) climatice fiind amplasat un sistem (8, 9) de răcire / încălzire a aerului, un sistem (10) de umidificare / dehumidificare 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).



Handwritten signatures and initials, including a central number '5'.

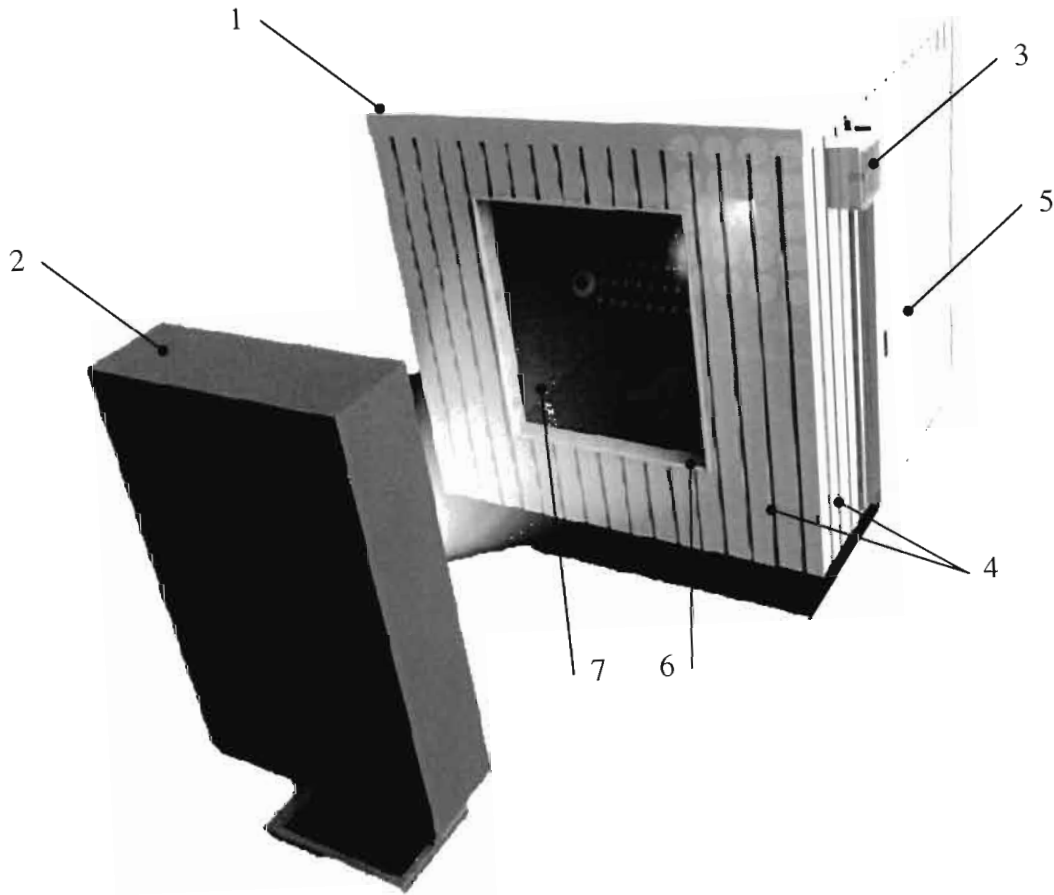


Fig. 1

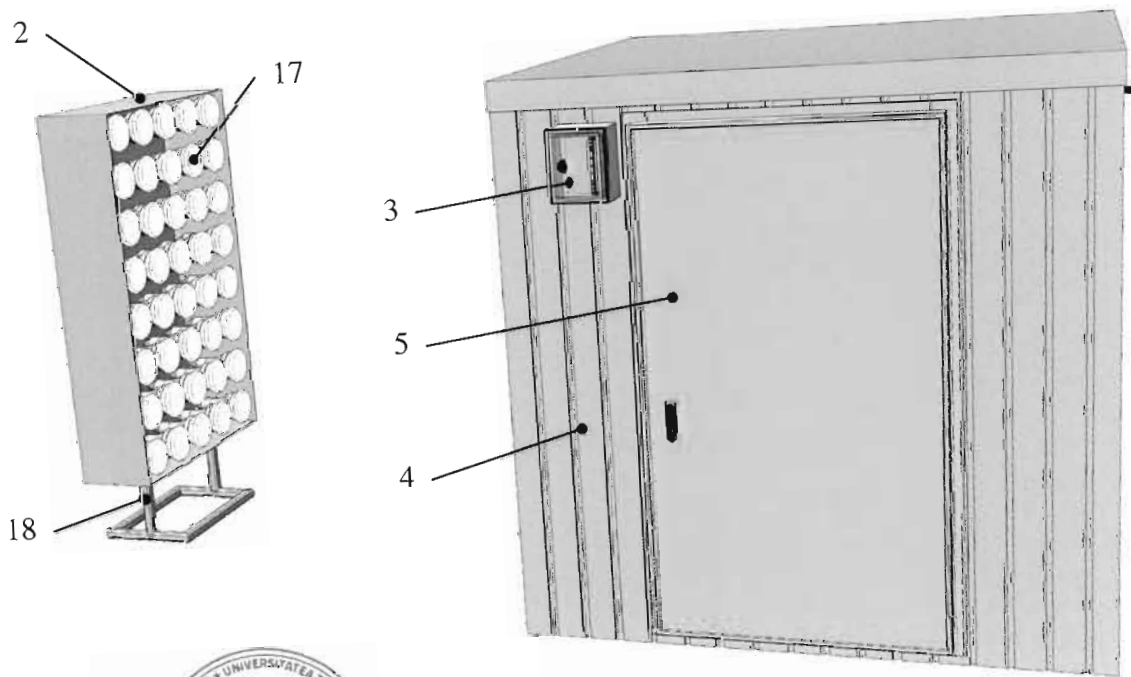



Fig. 2

  
*J. P. ...* 6 *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*



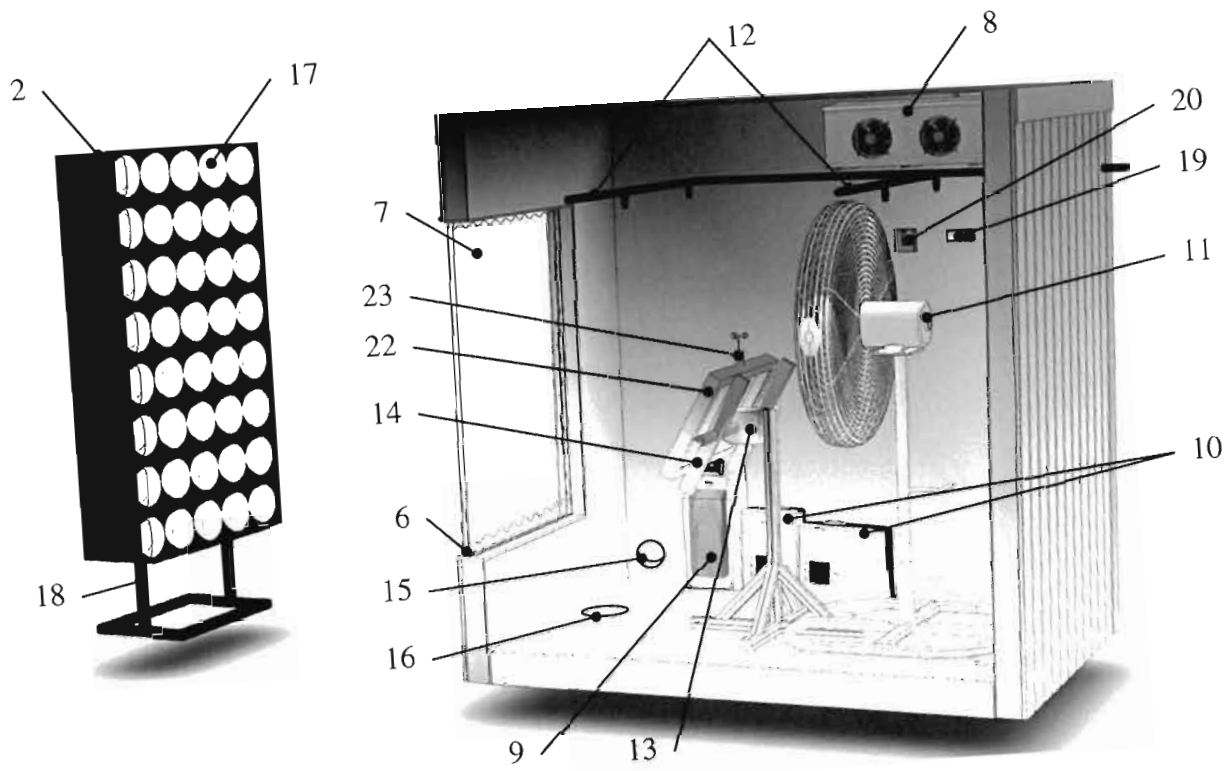


Fig. 3

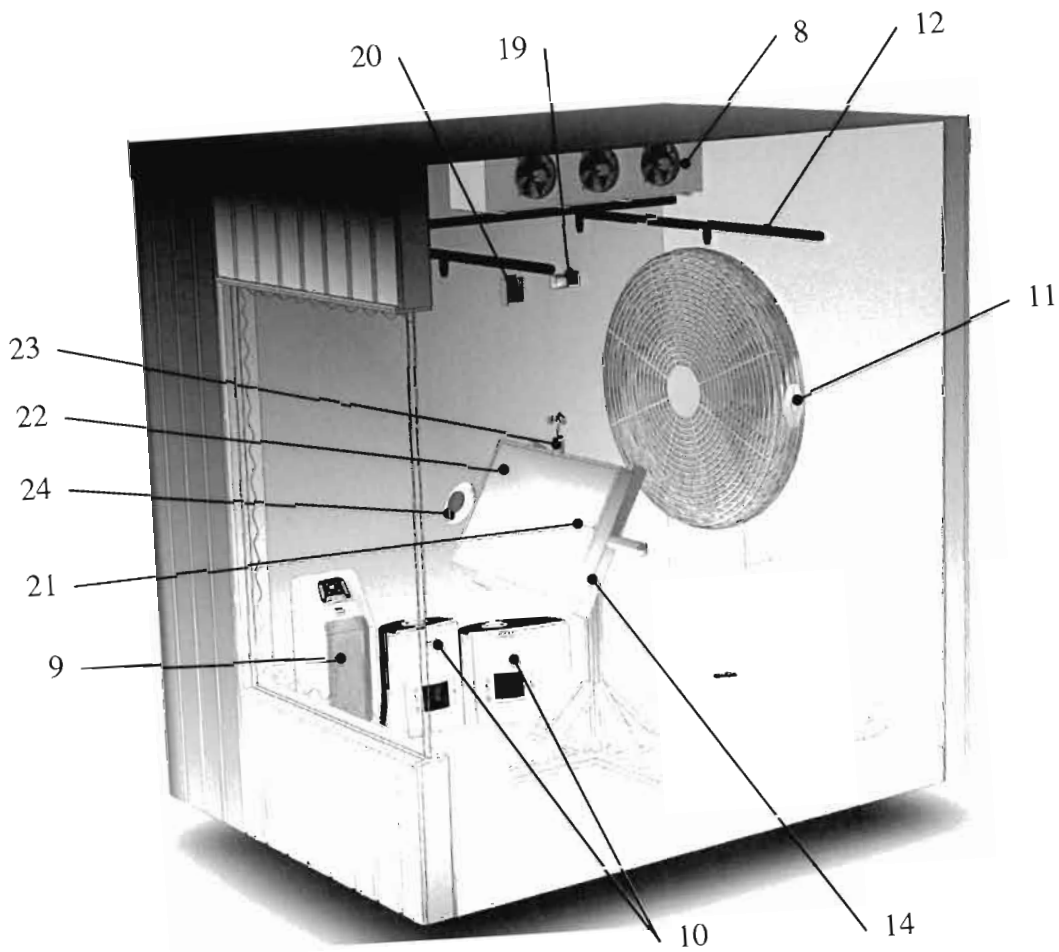


Fig. 4



Handwritten signatures and initials are present at the bottom of the page, including a signature that appears to be 'J. Vla...' and several other initials.

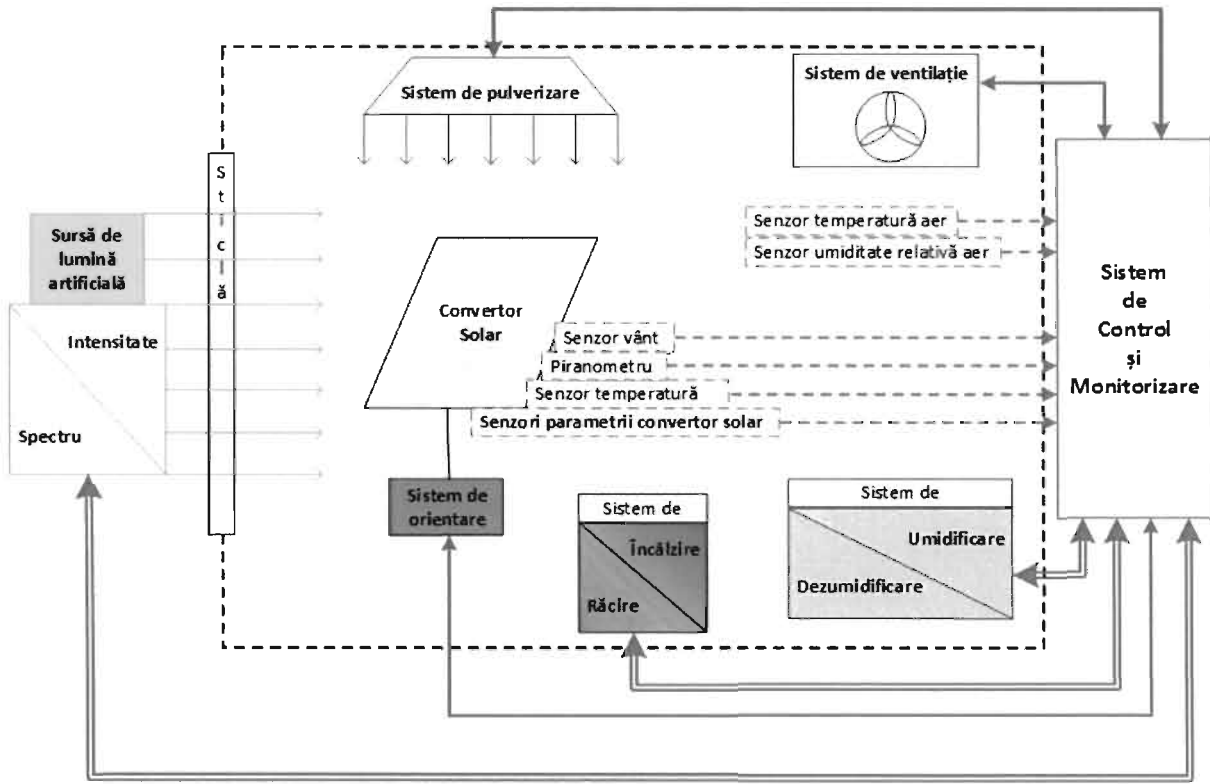


Fig. 5