



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2015 00932**

(22) Data de depozit: **27/11/2015**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/04/2022** BOPI nr. **4/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**30/05/2017** BOPI nr. **5/2017**

(73) Titular:  
• **INSTITUTUL NAȚIONAL DE  
CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN SUDURĂ  
ȘI ÎNCERCĂRI DE MATERIALE - ISIM  
TIMIȘOARA, BD.MIHAI VITEAZU NR.30,  
TIMIȘOARA, TM, RO**

(72) Inventatori:  
• **MURARIU ALIN CONSTANTIN,  
STR.CIRCUMVALAȚIUNII NR.32,  
BL.75,ET.3, AP.24, TIMIȘOARA, TM, RO;**  
• **KUN LORAND, STR. XXI NR. 12, AP. 2,  
SAT ȘAG, COMUNA ȘAG, TM, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**CN 103091481 A; RU 2243538 C2**

(54) **METODĂ ȘI SISTEM DE ÎMBĂTRÂNIRE ARTIFICIALĂ  
ACCELERATĂ A MATERIALELOR TERMOPLASTICE  
SAU COMPOZITE**



# RO 131897 B1

1           Invenția se referă la o metodă și un sistem de îmbătrânire artificială, cu radiații  
ultraviolete, a materialelor termoplastice sau compozite, destinate evaluării caracteristicilor  
3 fizice și mecanice ale componentelor fabricate din aceste materiale.

5           Domeniile tehnice în care poate fi folosită invenția sunt: industria transporturilor, cu  
referire la fabricarea prelatelor vehiculelor de transport marfă, spoileri și bandouri laterale  
7 autovehicule, industria construcțiilor, cu referire la fabricarea membranelor pentru construcții,  
industria publicitară, cu referire la fabricarea afișelor publicitare pe bază de membrane com-  
9 pozite de mari dimensiuni, agricultura, cu referire la fabricarea foliilor pentru sere, respectiv  
orice altă ramură industrială producătoare de componente din materiale termoplastice sau  
11 materiale compozite care, în timpul funcționării, sunt expuse radiației solare. În prezent nu  
toate produsele din materiale termoplastice care, în timpul funcționării, sunt expuse la radiații  
13 ultraviolete, sunt încercate în condiții controlate, respectiv caracteristicile lor funcționale sunt  
garantate pe un termen relativ scurt de producători. În contextul în care cerințele sunt tot mai  
15 ridicate, privind calitatea produselor din materiale termoplastice sau materiale compozite,  
este necesar să se evalueze stabilitatea caracteristicilor acestora în timp, ceea ce conduce  
la necesitatea elaborării de noi metode, sisteme și aparate de încercare la îmbătrânire  
17 artificială accelerată.

19           În prezent, încercările de îmbătrânire artificială accelerată cu radiații ultraviolete se  
realizează folosind incinte în care proba este expusă atât radiațiilor ultraviolete, cât și  
21 radiațiilor infraroșii emise de lămpile din componența echipamentului. Această metodă are  
dezavantajul că degradarea probei se produce datorită efectului combinat al radiațiilor ultra-  
violete și al celor infraroșii, neputându-se separa strict efectul expunerii la radiații ultraviolete,  
23 respectiv cât din fenomenul îmbătrânirii artificiale accelerate se datorește acestor radiații.

25           Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în evaluarea stabilității carac-  
teristicilor fizico-mecanice în timp a componentelor fabricate din materiale termoplastice sau  
compozite.

27           Rezolvarea acestei probleme prezentate constă în expunerea la radiații ultraviolete  
și eliminarea radiației infraroșii generate de lămpile ultraviolete prin răcirea cu apă a probelor,  
29 proces comandat de un software dedicat implementat într-un sistem automatizat.

31           Metoda de îmbătrânire artificială accelerată a materialelor termoplastice sau compo-  
zite, conform invenției, constă în reglarea distanței relative dintre niște lămpi cu ultraviolete  
și a înălțimii unui suport imersat, în expunerea la radiații ultraviolete a probelor supuse  
33 evaluării prin intermediul unui bloc de comandă a lămpilor cu ultraviolete, în eliminarea  
supraîncălzirilor probelor prin imersarea acestora într-o cuvă cu apă, în reglarea automa-  
tizată a temperaturii apei cu ajutorul unui bloc de comandă a alimentării cu apă a cuvei, în  
35 menținerea temperaturii stabilite a aerului din incintă prin intermediul unui bloc de comandă  
a sistemului de răcire cu aer și în compararea caracteristicilor fizico-mecanice ale probelor  
37 studiate înainte respectiv după procesul implementat în vederea estimării acestora în timp.

39           Sistemul de îmbătrânire artificială accelerată a materialelor termoplastice sau  
compozite pentru aplicarea metodei de mai sus, conform invenției, este alcătuit dintr-o struc-  
41 tură portantă, formată din niște coloane de fixare, care susțin o placă inferioară, manipulată  
cu ajutorul unor motoare pas cu pas, pe care este prevăzută o cuvă cu apă, în care sunt  
43 imersate, prin intermediul unui suport cu înălțime reglabilă, probele de testat, și o placă  
superioară, prevăzută cu niște lămpi cu ultraviolete, și dispusă deasupra probelor, sistemul  
45 mai fiind prevăzut și cu un automat programabil, cu ecran sensibil la atingere, și niște blocuri  
de comandă, care permit reglarea distanței între lămpile cu ultraviolete și probe, a  
47 temperaturii apei din cuva în care sunt imersate probele, și a aerului din incintă prin  
intermediul unor ventilatoare, precum și a numărului lămpilor cu ultraviolete utilizate în  
49 procesul de îmbătrânire artificială a probelor.

# RO 131897 B1

Invenția prezintă următoarele avantaje:	1
- elimină efectul căldurii asupra probelor, degradarea realizându-se exclusiv în urma expunerii la radiațiile ultraviolete și nu ca urmare a efectului cumulat al radiațiilor ultraviolete și infraroșii;	3
- asigură o flexibilitate ridicată, metoda putând fi aplicată la diferite tipodimensiuni de componente din materiale termoplastice, respectiv sistemul putând fi setat să funcționeze în diferite regimuri de iradiere/temperatură/timp, în funcție de necesități;	5
- modul de operare este simplu și intuitiv, sistemul fiind comandat prin intermediul unui automat programabil cu software dedicat;	7
- este un sistem performant de îmbătrânire artificială accelerată cu radiații ultraviolete.	9
Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției în legătură cu fig.1 și 2, care reprezintă:	11
- fig. 1, schema bloc a sistemului de îmbătrânire artificială accelerată, conform invenției;	13
- fig. 2, diagrama de funcționare a programului de comandă și control al sistemului de îmbătrânire artificială accelerată.	15
Conform invenției, sistemul de îmbătrânire artificială accelerată cu radiații ultraviolete a materialelor termoplastice sau compozite, a cărei schemă bloc se prezintă în fig.1, este conceput în scopul realizării unei degradări accelerate în condiții controlate ale componentelor realizate din materiale termoplastice sau compozite, în vederea estimării evoluției caracteristicilor fizico-mecanice în timp, al acestora în exploatare. Sistemul se compune dintr-o structură portantă realizată din coloanele de fixare <b>1</b> , care susțin placa inferioară de așezare <b>3</b> a cuvei cu apă de nivel constant <b>20</b> pentru imersarea probelor <b>5</b> , așezate pe suportul imersat cu înălțime reglabilă <b>4</b> , pe placa inferioară fiind montate și ventilatoarele de admisie pentru răcirea forțată cu aer a incintei <b>21</b> , precum și din placa superioară de susținere <b>16</b> a lămpilor ultraviolete <b>17</b> și a ventilatoarelor de evacuare a aerului cald din incintă <b>15</b> , respectiv din automatul programabil cu ecran sensibil la atingere <b>14</b> , care are asigurată alimentarea cu energie electrică prin intermediul unei surse neîntreruptibile <b>13</b> în caz de cădere de curent și care, prin intermediul blocului de comandă a poziției plăcii inferioare <b>9</b> , a blocului de comandă a alimentării cu apă a cuvei <b>10</b> , a blocului de comandă a sistemului de răcire forțată cu aer <b>11</b> și a blocului de comandă a lămpilor UV <b>12</b> , asigură comanda și menținerea în parametri necesari funcționării sistemului de îmbătrânire artificială accelerată. Suportul imersat cu înălțime reglabilă <b>4</b> asigură poziționarea probelor <b>5</b> la adâncimea de apă dorită. Prin softul implementat în microcontrolerul automatului programabil <b>14</b> sunt gestionate toate funcțiile componentelor conectate la sistemul informatic de comandă. Prin meniurile afișate pe ecranul sensibil la apăsare <b>14</b> , sistemul permite prescrierea parametrilor de funcționare, reglarea distanței dintre lămpile UV și probe prin comanda automatizată a sistemului de reglare a înălțimii lămpilor UV, utilizând blocul de comandă <b>9</b> și motoarele pas cu pas <b>2</b> care asigură deplasarea pe direcție axială verticală a plăcii inferioare <b>3</b> în raport cu coloanele de susținere <b>1</b> , respectiv salvarea acestora și pornirea-oprirea funcționării. Softul implementat în microcontrolerul automatului programabil <b>14</b> asigură funcționarea sistemului în parametri setați sau oprirea acesteia în caz de eveniment, prin comanda automatizată a lămpilor UV cu ajutorul blocului de comandă <b>12</b> , prin comanda automatizată a sistemului de răcire forțată cu aer prin intermediul blocului de comandă <b>11</b> a ventilatoarelor <b>15</b> , <b>21</b> respectiv pe baza valorii citite în timp real a temperaturii din interiorul incintei cu ajutorul termocuplei <b>8</b> , respectiv prin comanda automatizată a sistemului a alimentare cu apă a cuvei de nivel constant <b>20</b> prin intermediul blocului de comandă <b>10</b> care acționează electrovalva	17
	19
	21
	23
	25
	27
	29
	31
	33
	35
	37
	39
	41
	43
	45
	47

# RO 131897 B1

1 7 în vederea alimentării cu apă rece de la rețea, prin racordul 6 și eliminarea apei încălzite  
2 prin racordul de evacuare de tip preaplin 19, pe baza temperaturii apei din cuvă citite în timp  
3 real cu ajutorul termocuplei 18. Blocul de comandă a lămpilor UV 12 este conceput în  
4 construcție modulară, putând fi conectate, după caz, una sau mai multe lămpi UV 17.

5 În fig.2 se prezintă diagrama de funcționare a softului supervisor dedicat sistemului  
6 de îmbătrânire artificială accelerată cu radiații ultraviolete a materialelor termoplastice sau  
7 compozite. Principiul de funcționare este următorul: la pornirea sistemului, acesta se  
8 inițializează de către operator în funcție de necesități prin setarea parametrilor de funcțio-  
9 nare: numărul lămpilor UV utilizate, timpul de funcționare, temperatura dorită a apei, tempe-  
10 ratura limită de avarie, a apei, temperatura dorită a aerului, temperatura limită de avarie a  
11 aerului, distanța dorită dintre lămpile UV și placa inferioară, înălțimea suportului imersat,  
12 distanța relativă dintre lămpile UV. Tot în această etapă softul implementat în microcon-  
13 trolerul automatului programabil, inițiază variabilele logice interne cu ajutorul cărora se ges-  
14 tionează apariția unor evenimente în timpul funcționării. Etapa de inițializare se încheie prin  
15 reglarea automatizată a înălțimii dintre placa inferioară 3 și suportul lămpilor UV 16 la  
16 valoarea setată prin comanda blocului 9, respectiv prin reglarea de către operator a distanței  
17 relative dintre lămpile UV și a înălțimii suportului imersat 4. După această etapă, având toți  
18 parametri de funcționare setați și salvați, softul implementat în microcontrolerul automatului  
19 programabil 14 intră în ciclul de procesare evenimente și așteaptă apăsarea butonului de  
20 start de către operator. În momentul în care acest eveniment s-a produs, softul salvează  
21 timpul și ora pornirii, după care intră în ciclul de control proces, în care asigură funcționarea  
22 sistemului de îmbătrânire artificială accelerată în parametri setați, prin alimentarea cu  
23 energie electrică a lămpilor UV selectate prin comanda blocului 12, reglarea automatizată  
24 a temperaturii apei prin comanda blocului 10, reglarea automatizată a temperaturii aerului  
25 prin comanda blocului 11 și prin incrementarea contorului de timp la fiecare parcurgere a  
26 acestui ciclu de funcționare normală. La fiecare ciclu sistemul verifică dacă s-a scurs timpul  
27 setat inițial și dacă da, comandă oprirea funcționării sistemului prin intermediul blocurilor 10,  
28 11 și 12, salvează data și ora opririi normale și comandă afișarea unui mesaj în acest sens  
29 pe ecranul automatului programabil 14. În cazul în care, în timpul unui ciclu de funcționare  
30 se produce un eveniment, altul decât apăsarea butonului de start, softul intră în modulul de  
31 procesare evenimente și verifică producerea unei serii de posibile evenimente, după cum  
32 urmează:

33 - în cazul unei căderi de curent de alimentare, softul implementat în microcontrolerul  
34 automatului programabil 14 care rămâne activ datorită alimentării prin sursa neîntreruptibilă  
35 13, salvează data și ora opririi, parametri de lucru și valoarea actuală a contorului de timp  
36 din momentul căderii de curent și intră în ciclul de așteptare a revenirii alimentării cu energie  
37 electrică. Când acest lucru s-a produs, softul citește din memorie valorile salvate ale  
38 parametrilor de funcționare și valoarea contorului de timp atinsă înainte de căderea de  
39 curent, după care salvează data și ora repornirii și intră automat în ciclul normal de control  
40 al procesului de îmbătrânire, prin comanda automată a blocurilor 10, 11 și 12;

41 - în cazul în care se detectează arderea (nefuncționarea) unei lămpi UV, depășirea  
42 valorii maxime admise (critice, setate la faza de inițializare) a temperaturii apei sau a  
43 temperaturii aerului, softul comandă afișarea unui mesaj de eroare corespunzător pe ecran,  
44 salvează data și ora opririi și codul mesajului, după care comandă oprirea funcționării  
45 sistemului prin intermediul blocurilor 10, 11 și 12;

46 - în cazul în care operatorul acționează butonul de oprire de urgență, softul salvează  
47 data și ora opririi de urgență și codul evenimentului, după care comandă oprirea sistemului  
48 prin intermediul blocurilor 10, 11 și 12.

# RO 131897 B1

## Revendicări

	1
1. Metodă de îmbătrânire artificială accelerată a materialelor termoplastice sau compozite <b>caracterizată prin aceea că</b> constă în:	3
- reglarea distanței relative dintre niște lămpi (17) cu ultraviolete și a înălțimii unui suport (4) imersat;	5
- expunerea la radiații ultraviolete a probelor (5) supuse evaluării prin intermediul unui bloc (12) de comandă a lămpilor (17) cu ultraviolete;	7
- eliminarea supraîncălzirilor probelor (5) prin imersarea acestora într-o cuvă (20) cu apă;	9
- reglarea automatizată a temperaturii apei cu ajutorul unui bloc (10) de comandă a alimentării cu apă a cuvei (20);	11
- menținerea temperaturii stabilite a aerului din incintă prin intermediul unui bloc (11) de comandă a sistemului de răcire cu aer;	13
- compararea caracteristicilor fizico-mecanice ale probelor studiate înainte respectiv după procesul implementat în vederea estimării acestora în timp.	15
2. Sistem de îmbătrânire artificială accelerată a materialelor termoplastice sau compozite pentru aplicarea metodei de la revendicarea 1, <b>caracterizat prin aceea că</b> este alcătuit dintr-o structură portantă, formată din niște coloane (1) de fixare, care susțin o placă (3) inferioară, manipulată cu ajutorul unor motoare (2) pas cu pas, pe care este prevăzută o cuvă (20) cu apă, în care sunt imersate, prin intermediul unui suport (4) cu înălțime reglabilă, probele (5) de testat, și o placă (16) superioară, prevăzută cu niște lămpi (17) cu ultraviolete, și dispusă deasupra probelor (5), sistemul mai fiind prevăzut și cu un automat (14) programabil, cu ecran sensibil la atingere, și niște blocuri (9, 10, 11, 12) de comandă, care permit reglarea distanței între lămpile (17) cu ultraviolete și probe (5), a temperaturii apei din cuva (20) în care sunt imersate probele (5), și a aerului din incintă prin intermediul unor ventilatoare (15, 21), precum și a numărului lămpilor (17) cu ultraviolete utilizate în procesul de îmbătrânire artificială a probelor.	17
	19
	21
	23
	25
	27

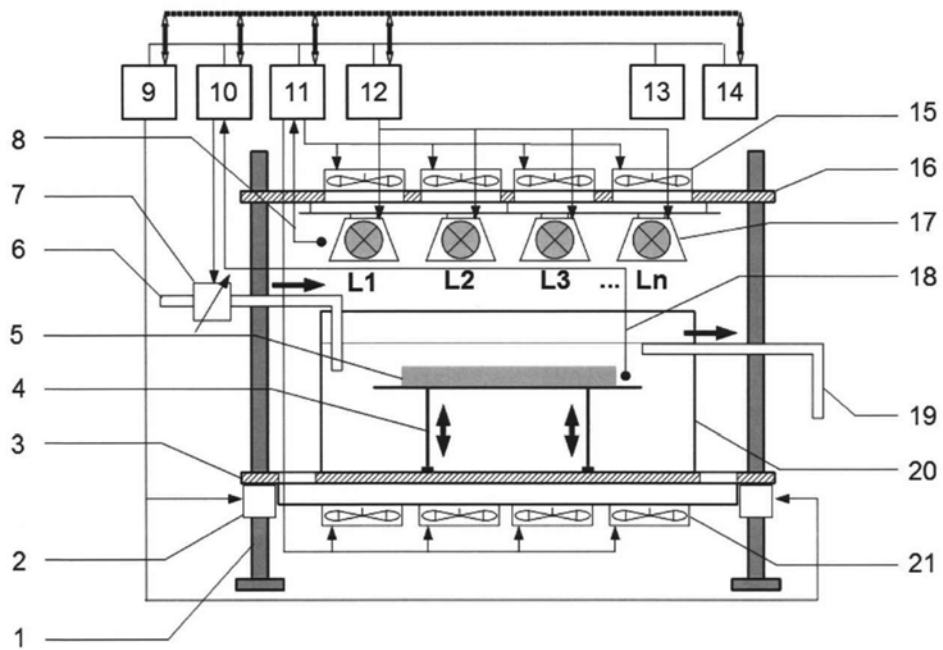


Fig. 1

