



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00308**

(22) Data de depozit: **17/04/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/05/2017** BOPI nr. **5/2017**

(41) Data publicării cererii:
28/11/2014 BOPI nr. **11/2014**

(73) Titular:
• **COMPLEXUL NAȚIONAL MUZEAL
"MOLDOVA" IAȘI,
PIAȚA ȘTEFAN CEL MARE ȘI SFÂNT
NR. 1, IAȘI, IS, RO**

(72) Inventatori:
• **IOANID EMIL GHIOCEL, STR.SĂRĂRIE
NR.43, IAȘI, IS, RO;**
• **RUSU DORINA EMILIA,
STR. VASILE URECHE NR. 4, BL. M6,
SC. B, ET. 4, AP. 14, IAȘI, IS, RO;**

• **TOTOLIN MARIAN, STR. BUCIUM NR. 17,
BL. B1, SC. C, ET. 4, AP. 13, IAȘI, IS, RO;**
• **FRUNZĂ VIORICA, STR.PĂCURARI
NR.179, BL.B1, ET.4, AP.28, IAȘI, IS, RO;**
• **SAVIN GABRIELA-ALINA,
STR.RĂZBOIENI NR.3, BL.453, SC.A, AP.2,
IAȘI, IS, RO;**
• **VLAD ANA MARIA,
STR. LASCĂR CATARGI NR. 15, IAȘI, IS,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 122396 B1; RO 128008 B1

(54) **INSTALAȚIE MULTIFUNCȚIONALĂ PENTRU CONSERVAREA
DOCUMENTELOR PAPETARE**



RO 129859 B1

1 Instalația, conform invenției, realizează un tratament de conservare a documentelor
2 papetare în plasmă rece de înaltă frecvență, la 1,5 MHz, constând în decontaminare și/sau
3 curățire, urmate de acoperire cu o peliculă protectoare de polimer, cu aplicabilitate în labo-
4 ratoarele de conservare din muzee, biblioteci, arhive.

5 Obiectele de patrimoniu din hârtie suferă, de-a lungul timpului, o serie de transformări
6 datorate uzurii funcționale, factorilor de mediu ambiental (umiditate, temperatură, radiație UV)
7 și îmbătrânirii naturale a suportului celulozic, sau degradări cauzate de microorganisme (bacterii
8 și fungi). De asemenea, una din cauzele fragilizării hârtiei este aciditatea ce apare fie din
9 procesul de fabricare, fie ca urmare a unor degradări datorate manipulării și condițiilor de păș-
10 trare. Umiditatea excesivă poate contribui la dezvoltarea contaminanților biologici bacterieni
11 (genul: *Bacillus*, *Sarcina*, *Micrococcus*, *Clostridium*), precum și a fungilor (genul: *Alternaria*,
12 *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*).

13 În cazul contaminării biologice cu microorganisme, se impune aplicarea imediată a unor
14 tratamente de decontaminare, curățire uscată și umedă, urmate de tratamente de reîncliere
15 a hârtiei cu adezivi adecvați, cu rol de consolidare - stabilizare a rețelei de fibre celulozice și
16 protecție biologică.

17 Pentru consolidarea hârtiei și fixarea cernelurilor sunt utilizați polimeri naturali: gume
18 exudate, cleiuri vegetale sau animale, precum și unii derivați celulozici - eteri sau esteri (car-
19 boximetil- și metilceluloza, acetatul și nitratul de celuloză).

20 Se cunosc mai multe metode și instalații de stopare a degradării materialului papetar,
21 intervenții ce impun consolidarea ulterioară a hârtiei cu polimeri adecvați.

22 Una din metodele de decontaminare biologică constă în tratarea obiectelor cu vapori de
23 oxid de etilenă sau acid cianhidric, în incinte etanșate, timp de 7...10 zile. Această metodă
24 prezintă însă riscul unei toxicități extrem de ridicate, motiv pentru care, în prezent, este
25 interzisă.

26 În scopul decontaminării materialului papetar și stopării biodegradării acestor materiale,
27 din brevetul **RO 128008 B1** este cunoscut un aparat ce are în componență un corotron și care
28 este alcătuit dintr-un cadru metalic de formă dreptunghiulară prevăzut cu ghidaje pe care poate
29 culisa o placă acționată de un mecanism compus din șurub fără sfârșit, roată melcată, piuliță,
30 știft, deplasarea plăcii în ambele sensuri fiind posibilă prin acționarea unui motor electric
31 reversibil, la partea superioară a cadrului metalic fiind amplasat corotronul.

32 Anoxia, ca metodă de decontaminare biologică a materialelor celulozice, se realizează
33 într-o instalație alcătuită dintr-o incintă etanșată, în care oxigenul (în proporție de 20,95% în aer)
34 este înlocuit cu un gaz inert (azot, argon, heliu). Nivelul de oxigen rezidual în incintă este de
35 0,4%. Timpul de tratare variază de la 10 zile pentru argon și heliu, la 21 de zile pentru azot. De
36 asemenea, timpul de tratare depinde și de temperatura și umiditatea relativă din incintă, ca și
37 de stadiul de dezvoltare a contaminanților biologici. Dezavantajul acestei instalații este durata
38 mare de tratament.

39 I. V. Moise și colaboratorii publică, în lucrarea „*Sinteza studiilor de caz privind trata-*
40 *mentul cu radiații ionizante pentru documentele de arhivă*”, o instalație complexă automatizată
41 de decontaminare prin iradiere cu radiații gama produse de o sursă izotopică de Co-60, cu
42 energiile de 1,17 MeV și 1,33 MeV, sau o sursă de Cs-137, ce emite o radiație cu energia de
43 0,662 MeV.

44 Această instalație prezintă riscuri la aplicarea pe material papetar, deoarece dozele de
45 radiații ce depășesc anumite valori pot conduce la ruperea lanțurilor polimerice ale celulozei.

46 Instalația ce face obiectul brevetului de invenție **RO 122396 B1** permite tratarea
47 obiectelor de natură organică în plasmă rece de înaltă frecvență.

RO 129859 B1

În acest scop, obiectele sunt supuse unei descărcări în plasmă rece de înaltă frecvență (1,3 MHz), produsă între doi electrozi plan paraleli verticali, la o presiune de $3...5 \cdot 10^{-1}$ mbar, în aer sau în amestecuri gazoase adecvate. Obiectele ce urmează a fi tratate sunt suspendate vertical între electrozi.	1 3
Un dezavantaj al acestei instalații constă în riscul deteriorării suplimentare a materialului papetar fragilizat, datorită modului de suspendare între electrozi pe durata tratamentului.	5
Consolidarea hârtiei cu polimeri constă în reînclieirea de suprafață a fibrelor de celuloză cu un adeziv adecvat, în scopul refacerii unor caracteristici pierdute prin îmbătrânire naturală sau ca urmare a unor proceduri de restaurare.	7 9
Una din metodele de reînclieiere, aplicabilă în special pentru materialul papetar care nu suportă imersare datorită prezenței cernelurilor solubile, constă în pensularea foilor de hârtie, pe o singură parte, cu un adeziv adecvat. Aplicarea soluției de adeziv se face cu pensule moi, din păr natural, printr-o manipulare delicată, datorită fragilității foilor ude. Pensularea se efectuează o dată pe lungimea hârtiei și o dată pe lățime.	11 13
Un dezavantaj al acestei metode constă în curbarea foii datorită comportării higroscopice diferite a celor două fețe ale foii.	15
Depunerea neuniformă a adezivilor cu viscozitate mai mare, ce implică rigidizarea și creșterea luciului foii, reprezintă un alt dezavantaj.	17
O altă metodă de reînclieiere constă în imersarea foii de hârtie în adeziv. Foaia de hârtie, susținută pe o plasă din material sintetic, se introduce într-o tasă cu dimensiuni puțin mai mari ca ale foii, umplută cu soluția de adeziv. După imersie, foaia se usucă în aer liber, la temperatura camerei.	19 21
Dezavantajul metodei constă în faptul că hârtia saturată cu înclieiant, în special cu eteri de celuloză, are o rezistență, în stare umedă, mai mică decât la udarea cu apă, deci este foarte vulnerabilă la manipulare.	23 25
Pulverizarea este o metodă de reînclieiere care poate fi aplicată numai pentru soluții foarte diluate de polimeri (până la 1%), cu viscozitate mică. Pentru aceasta, polimerul obținut la diluția recomandată pentru pulverizare se introduce într-un recipient prevăzut cu o duză de pulverizare. Foaia de hârtie, fixată pe masa cu vid, va fi pulverizată manual pe o parte; după uscare, se pulverizează și pe cealaltă parte a foii, în aceleași condiții.	27 29
Principalul dezavantaj al acestei metode constă în tendința de formare a unei pelicule pe suprafață, efect neadmis în conservarea materialului papetar.	31
O altă metodă de reînclieiere, flotarea, constă în așezarea foii pe suprafața adezivului și menținerea până la 10...20 s, în funcție de viscozitatea adezivului.	33
Procedul are dezavantajul de a favoriza depunerea neuniformă a polimerului, întrucât fluidul pătrunde doar în porii mai mari, distribuții mai mult sau mai puțin uniform, dar nu suficient de apropiați. Agentul de înclieiere se va distribui doar în jurul porilor mari și pe revers.	35 37
O altă instalație de acoperire a hârtiei cu pelicule cu diferite utilități folosește metoda Mayer, al cărei element de bază este o bară din oțel inoxidabil, pe care este înfășurat un fir din același material. Bara Mayer este rulată peste fluidul de impregnare, distribuindu-l uniform pe suprafața hârtiei, iar grosimea peliculei uscate este determinată atât de concentrația soluției, cât și de diametrul firului de înfășurare.	39 41
Deficiențele metodei sunt legate de prepararea soluției de fluid de acoperire, ce trebuie să prezinte o anumită comportare reologică și proprietăți de udare, tensiunea de suprafață influențând uniformitatea depunerii: o soluție prea vâscoasă poate conduce la apariția unor benzi, în loc de un strat continuu, iar dacă soluția este prea fluidă, există riscul unor scurgeri secundare.	43 45 47

RO 129859 B1

1 Problema pe care o rezolvă invenția constă într-o instalație care diversifică modalitățile
de conservare a materialului papetar cu valoare de patrimoniu cultural.

3 Invenția înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că, în scopul conservării
documentelor papetare, operațiunile de decontaminare și/sau curățire, acoperire protectivă cu
5 un polimer și uscare în regim termic controlat au loc într-o incintă din oțel inoxidabil, în interiorul
căreia este introdus documentul, așezat pe un electrod mobil; între electrodul mobil și un doilea
7 electrod de formă dreptunghiulară, montat la partea superioară a incintei, cuplat la un generator
de 1,5 MHz, este amorsată o descărcare în plasmă rece de înaltă frecvență, la o presiune de
9 $3 \dots 5 \cdot 10^{-1}$ mbar, ce realizează decontaminarea documentului, operațiune urmată de acoperirea
cu o cantitate prestabilită de polimer, depusă dintr-o cuvă metalică, efectuată prin trecerea
11 documentului papetar, susținut pe o folie de transfer din polietilentereftalat, pe sub un corotron,
ce asigură fixarea electrostatică, și pe sub un dispozitiv detașabil de acoperire, alcătuit dintr-o
13 clemă elastică, ce menține o lamă rectificată de cauciuc în contact cu documentul sub un unghi
de $30 \dots 35^\circ$, cu rolul de a etala polimerul pe suprafață, uscarea ulterioară a documentului fiind
15 realizată în aceeași incintă, încălzită la temperatură constantă de maximum 30°C de o
rezistență conectată la un termostat.

17 Instalația conform invenției prezintă următoarele avantaje:

- este fiabilă;

19 - întreținerea este simplă și necostisitoare;

- permite decontaminarea și/sau acoperirea cu polimeri adecvați a documentelor
21 papetare, indiferent de gradul de fragilitate a acestora;

- realizează un tratament ecologic;

23 - asigură o bună aderență între polimer și documentul papetar.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a invenției, cu referire la fig. 1...3, care
25 reprezintă:

- fig. 1, vedere în perspectivă a principalelor componente ale instalației;

27 - fig. 2, schema bloc a instalației;

- fig. 3, vedere în perspectivă a cuvei de depunere a polimerului.

29 Instalația, conform invenției, este alcătuită dintr-o incintă paralelipipedică **1**, cu pereții
din oțel inoxidabil, ce se închide cu o ușă **2** din oțel inoxidabil, etanșată cu o garnitură **3** din
31 cauciuc siliconic. Ușa **2** este prevăzută cu un geam **4** din sticlă securită, ce permite observarea
interiorului incintei **1**. Niște glisiere **5** cu profil în formă de U sunt montate în interiorul incintei
33 **1**, permițând culisarea unui electrod mobil **6** de formă dreptunghiulară, din duraluminiu, cu gro-
simea de 4 mm. Un motor electric reversibil **7**, prevăzut cu un reductor **8**, antrenează cu viteză
35 de rotație reglabilă un șurub fără sfârșit **9**, montat în incinta **1** cu ajutorul unei bucușe **10**, pre-
văzută cu simeringuri, și al unei piese de susținere **11** metalice. În funcție de sensul de rotație
37 al șurubului fără sfârșit **9**, se deplasează electrodul mobil **6** în direcția dorită, prin intermediul
unei piulițe **12** de teflon, al unui știft de cuplaj **13**, și al unei tije cilindrice **14**, fixată cu un capăt
39 de incinta **1**, iar cu celălalt capăt de piesa de susținere **11**. Deasupra celor două glisiere **5** este
amplasat un corotron **A**, alcătuit dintr-o piesă de teflon **15**, ce susține, la 10 mm deasupra
41 electrodului mobil **6**, un fir de kanthal **16**, cu diametrul de 0,1 mm, cuplat la o sursă de înaltă
tensiune **17**, de $8 \dots 9 \text{KV}$, printr-o bornă **18** de teflon.

43 Pe glisierile **5** este montat un dispozitiv detașabil **B**, pentru acoperirea cu polimer **19**
a unui document papetar **20**, alcătuit dintr-o lamă rectificată **21** de cauciuc, lipită pe un profil
45 metalic. Ansamblul lamă rectificată **21** - profil metalic **22** este fixat, printr-o clemă elastică de
oțel, de o articulație **24**, montată pe un suport **25**, prevăzut la extremități cu știfturi **26**, **27**,
47 coaxiale cu niște orificii practicate în glisierile **5**.

RO 129859 B1

Clema elastică 23 menține lama rectificată 21 în contact cu suprafața documentului 20 , sub un unghi α de 30...35°.	1
Niște tamponane 28 , 29 de teflon, fixate pe suportul 25 , ghidează deplasarea lamei rectificate 21 pe suprafața documentului 20 .	3
Articulația 24 permite bascularea ansamblului lamă rectificată 21 - profil 22 și așezarea lui pe o tijă suport 30 din oțel inoxidabil, în vederea unor operațiuni de întreținere sau a unor manevre aferente utilizării instalației. Tija suport 30 este montată la partea superioară a corotronului A .	5 7
Tratamentul în plasmă și acoperirea cu polimer 19 a documentului papetar 20 în instalația conform invenției se efectuează prin așezarea unei folii de transfer 31 , din polietilentereftalat, pe electrodul mobil 6 , peste care se poziționează documentul papetar 20 . Folia de transfer 31 , cu grosimea de 0,2 mm și suprafață mai mare decât a documentului papetar 20 , este utilizată pentru reținerea excesului de polimer 19 , manevrarea documentelor fragile și fixarea electrostatică între documentul 20 și electrodul mobil 6 prevenind infiltrarea polimerului 19 sub documentul papetar.	9 11 13 15
Se închide ușa 2 și se videază incinta 1 până la valoarea de $3...5 \cdot 10^{-1}$ mbar cu ajutorul unei pompe de vid 32 , cuplată la incinta 1 printr-o trecere de vid a .	17
Se amorsează apoi descărcarea în plasmă rece de înaltă frecvență între electrodul mobil 6 , conectat electric la masă, și un electrod fix 33 , de formă dreptunghiulară, montat la partea superioară a incintei 1 , cuplat la un generator de înaltă frecvență 34 printr-o bornă 35 din teflon, prevăzută cu garnituri din cauciuc siliconic. După 15...30 min de tratament, se oprește generatorul 34 și se introduce în incinta 1 gaz inert (N_2 , Ar, O_2 , H_2), la presiunea atmosferică, debitat de o butelie 36 , printr-o trecere de vid b .	19 21 23
După deschiderea ușii 2 , se depune, pe suprafața foliei de transfer 31 , între corotronul A și capătul documentului 20 , o cantitate prestabilă de polimer 19 , cu ajutorul unei cuve paralelipipedice 37 din metal, decupată la partea inferioară. Dimensiunile cuvei paralelipipedice 37 sunt determinate de dimensiunile documentului papetar 20 .	25 27
Se îndepărtează cuva paralelipipedică 37 și se conectează corotronul A la sursa de înaltă tensiune 17 , apoi se cuplează motorul 7 , ce deplasează electrodul mobil 6 cu viteză prestabilă, împreună cu ansamblul folie 31 - document 20 - polimer 19 , pe sub corotronul A și dispozitivul detașabil B de acoperire. Lama rectificată 21 preia polimerul 19 și îl etalează pe suprafața documentului 20 .	29 31
După acoperirea totală a documentului 20 , se așează lama rectificată 21 și profilul 22 pe tija suport 30 , se îndepărtează excesul de polimer și se retrage electrodul mobil 6 în interiorul incintei 1 , în vederea uscării documentului 20 . În acest scop, incinta 1 este prevăzută, la partea inferioară, cu rezistențe de încălzire 38 , conectate la un termostat 39 , ce menține temperatura la o valoare constantă de 30°C.	33 35 37

RO 129859 B1

Revendicări

1
3
5
7
9
11
13
15
17
19
21
23
25

1. Instalație multifuncțională pentru conservarea documentelor papetare, alcătuită dintr-o incintă etanșă (1) de formă paralelipipedică, din oțel inoxidabil, prevăzută cu o ușă (2) de acces cu geam de observare (4), racordată la o pompă de vid (32) și la o butelie cu gaz inert (36), în interiorul căreia sunt montați doi electrozi plan paraleli, unul fix (33) și unul mobil (6), conectați la un generator de înaltă frecvență (34), electrodul mobil (6) putând fi deplasat în afara incintei (1) pe sub un corotron (A) și o lamă rectificată (21) de cauciuc, prin antrenarea cu un șurub fără sfârșit (9) cuplat la un motor electric reversibil (7) cu reductor (8), pe două glisiere (5) solidare cu incinta (1), **caracterizată prin aceea că**, în vederea conservării, documentul papetar (20), dispus pe o folie de transfer (31) așezată pe electrodul mobil (6), este mai întâi decontaminat microbiologic timp de 4...7 min, prin amorsarea între electrozi (6, 33) a unei descărcări în plasmă rece de înaltă frecvență, de 1,5 MHz, în aer sau într-un gaz inert, ce poate fi N₂, O₂, H₂, Ar, la presiunea de 3...5·10⁻¹ mbar, realizată cu pompa de vid (32), și apoi consolidat prin acoperirea cu o cantitate prestabilită de polimer (19), cum ar fi metilceluloză, carboximetilceluloză, derivați de chitosani, depus, cu ajutorul unei cuve dreptunghiulare (37), după deschiderea incintei (1), pe folia de transfer (31), între capătul documentului (20) și corotron (A), etalarea polimerului pe suprafața documentului (20) realizându-se prin deplasarea ansamblului folie de transfer (31) - document (20) fixat electrostatic pe electrodul mobil (6), cu ajutorul corotronului (A) conectat la tensiunea continuă de 8...9 KV, pe sub lama rectificată (21) de cauciuc menținută în contact cu suprafața documentului (20) sub un unghi α de 30...35° datorită unei cleme elastice (23).

2. Instalație multifuncțională conform revendicării 1, **caracterizată prin aceea că**, pentru uscarea documentului papetar (20), ansamblul electrod mobil (6) - folie de transfer (31) - document papetar (20), este retras în interiorul incintei (1) încălzite și menținute la o temperatură de maximum 30° C cu ajutorul unei rezistențe (38), conectată la un termostat (39).

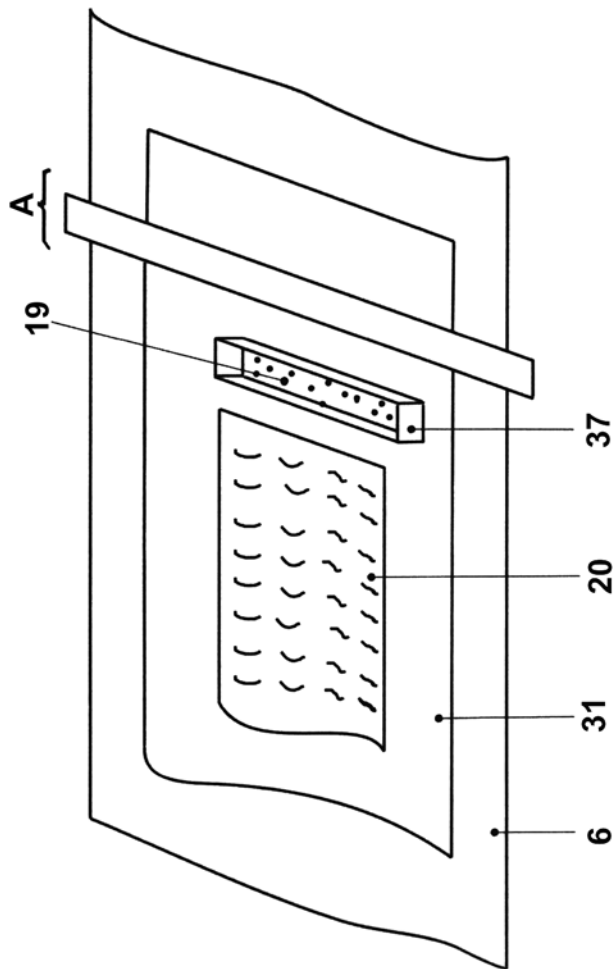


Fig. 3

