



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2011 00124**

(22) Data de depozit: **11.02.2011**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30.12.2014** BOPI nr. **12/2014**

(41) Data publicării cererii:
30.08.2012 BOPI nr. **8/2012**

(73) Titular:
• **GORAȘ BOGDAN TUDOR**,
STR.SF.LAZĂR NR.53, BL.A 1, SC.A, AP.10,
IAȘI, IS, RO;
• **IOANID EMIL GHIOCEL**, *STR.SĂRĂRIE*
NR.43, IAȘI, IS, RO;
• **RUSU DORINA**, *STR.VASILE A.URECHIA*
NR.4, BL.M 6, ET.4, AP.14, IAȘI, IS, RO

(72) Inventatori:
• **GORAȘ BOGDAN TUDOR**,
STR.SF.LAZĂR NR.53, BL.A 1, SC.A, AP.10,
IAȘI, IS, RO;
• **IOANID EMIL GHIOCEL**, *STR.SĂRĂRIE*
NR.43, IAȘI, IS, RO;
• **RUSU DORINA**, *STR.VASILE A.URECHIA*
NR. 4, BL.M 6, ET.4, AP.14, IAȘI, IS, RO

(56) Documente din stadiul tehnicii:
CN 101451970 A; RO 119097 B1

(54) **METODĂ DE EVALUARE A TRATAMENTELOR DE
CURĂȚARE**



1 Prezenta invenție se referă la o metodă ce permite evaluarea calitativă a tratamentelor
de curățare în plasmă rece de înaltă frecvență a obiectelor din patrimoniul cultural mobil.

3 Normele de restaurare-conservare a obiectelor de patrimoniu interzic prelevarea de
probe pentru analize; de asemenea, diversitatea materialelor componente și complexitatea
5 formei acestora fac dificilă aplicarea procedeelelor convenționale de evaluare a eficienței
tratamentului de curățare în plasmă de înaltă frecvență.

7 Se cunoaște un procedeu de evaluare a tratamentului de curățare, ce constă în
măsurarea unor caracteristici optice - culoare, luciu - ale suprafeței obiectului, înainte și după
9 tratament, folosind în acest scop un colorimetru și un glossmetru.

11 Dezavantajul principal al acestui procedeu constă în aceea că rezultatele sunt
obținute prin analizarea optică a unei suprafețe mari a obiectului, fapt ce reduce sensibilita-
tea aprecierii punctuale a eficienței tratamentului.

13 Un alt procedeu constă în realizarea unor imagini fotografice document, înainte și
după efectuarea tratamentului de curățare, urmată de compararea vizuală a acestora.

15 Dezavantajul acestui procedeu constă în prezența unui factor subiectiv în compara-
rea imaginilor fotografice.

17 Problema pe care o rezolvă invenția constă în diversificarea metodelor de evaluare
a efectelor obținute în urma restaurării-conservării patrimoniului cultural mobil.

19 Metoda conform invenției înlătură dezavantajele de mai sus prin aceea că, în scopul
evaluării calitative a efectului curățării în plasmă de înaltă frecvență a unui obiect, se obțin,
21 cu un aparat fotografic digital, două imagini ale acestuia, înainte și după curățare, păstrând
constante intensitatea luminii, poziția obiectului față de sistemul optic, distanța aparat
23 fotografic-obiect și setările aparatului fotografic - timp de expunere, diafragmă, balans de alb
și senzitivitate - după care imaginile sunt analizate atât global, cât și local, considerând eșan-
25 țioane distribuite pe toată suprafața obiectului, acestea fiind subiectul etapei de extragere de
trăsături statistice evaluate ulterior - valoare medie, deviație standard, oblicitate - markeri ai
27 aprecierii curățării.

29 Parametrii statistici au fost calculați pe baza valorilor pixelilor din zonele de interes
și de pe întreaga suprafață a obiectului evaluat.

31 Media unei zone de interes pentru o culoare dată este determinată prin media
aritmetică a tuturor valorilor pixelilor în aria imaginii.

33 Deviația standard reprezintă o măsură a împrăștierii valorilor pixelilor în imagine,
astfel, valori înalte/joase corespund unui contrast mare/mic.

35 Oblicitatea histogramei este o măsură a simetriei distribuției pixelilor; astfel, distribu-
țiile simetrice au oblicitatea zero.

Prin aplicarea invenției se obțin următoarele avantaje:

37 - metoda este neinvazivă și ușor de aplicat;

- are un preț de cost scăzut;

39 - asigură investigarea întregii suprafețe a obiectului, precum și a oricărei zone de
interes a acesteia.

41 Se dau în continuare două exemple de realizare a invenției, cu referire la fig. 1...3,
ce reprezintă:

43 - fig. 1, reprezentarea schematică a unui ansamblu optico-mecanic ce facilitează
aplicarea metodei;

45 - fig. 2, imaginile fotografice ale unei zone de interes dintr-o monedă de argint, și
histogramele acestora, obținute înainte (a) și după (b) tratamentul de curățare;

47 - fig. 3, imaginile fotografice ale unei zone de interes dintr-o icoană pictată pe lemn,
și reprezentările grafice ale parametrilor statistici obținuți înainte (a) și după (b) tratamentul
49 de curățare, precum și evoluția acestora în timp.

RO 127772 B1

Aplicarea metodei se realizează cu un ansamblu optico-mecanic în care un obiect 1 ce urmează a fi curăţat se aşază pe un suport rotativ 2, prevăzut pe circumferinţă cu o scală gradată 3, de la 0 la 360°, amplasat într-o incintă 4 de descărcare în plasmă, alcătuită dintr-un vas 5 din sticlă Pyrex, doi electrozi semicilindrici 6 şi o placă de bază 7 în legătură, printr-un ax 8, cu suportul rotativ 2. Două surse de lumină, 9, 10, fixate la distanţe egale de suprafaţa analizată a obiectului evaluat, asigură iluminarea uniformă a obiectului 1, în vederea preluării imaginilor cu un aparat fotografic digital 11, amplasat pe un dispozitiv A ce îi permite atât deplasarea după două direcţii perpendiculare, cât şi măsurarea distanţei obiect 1 - aparat fotografic digital 11, cu ajutorul unor scale gradate 12, 13 montate pe nişte tije profilate 14, 15. Un reper 16 trasat pe placa 7 permite re poziţionarea exactă a obiectului faţă de aparatul fotografic.

Exemplul 1 se referă la curăţarea unui obiect 1 - monedă de argint - de secol XIX. Moneda, amplasată pe suportul rotativ 2, se iluminează cu sursele 9, 10, reglate astfel ca pe suprafaţa acesteia intensitatea să fie de 150 lucşi, şi se preia o imagine cu un aparat fotografic digital 11 Olympus E 400, cu lentile macro 35 mm f/3,5 amplasat pe dispozitivul A la distanţa de 1,5 m şi înălţimea de 1 m faţă de monedă. Pentru efectuarea curăţării se aşază vasul 5 din stila Pyrex pe placa de bază 7, se vedează incinta 4 şi se amorsează descărcarea în plasmă în mediu de H₂ la presiunea de $7 \cdot 10^{-1}$ mbar. După 30 min de tratament, se îndepărtează vasul 5 de sticlă Pyrex şi se preia o nouă imagine a monedei în aceleaşi condiţii de iluminare, distanţă obiect 1 aparat fotografic digital 11, setările aparatului fotografic fiind cele iniţiale. Cele două imagini - iniţială şi finală - sunt încărcate într-un sistem de calcul şi, prin intermediul unui software specializat, utilizatorul are posibilitatea să aleagă zonele de interes în vederea analizei şi a extragerii de histograme şi markeri ce evidenţiază eficienţa curăţării.

Din valorile parametrilor statistici media, deviaţia standard şi oblicitatea, înscrişi în tabelul 1 şi fig. 2, se constată creşterea valorii medii şi scăderea oblicităţii, ceea ce indică o curăţare bună a monedei, rezultat confirmat şi prin apreciere vizuală. Scăderea oblicităţii marchează o curăţare neomogenă, explicată de faptul că anumite zone au fost recondiţionate complet. Creşterea deviaţiei standard reflectă mărirea contrastului, fenomen vizibil în cazul suprafeţelor neuniforme, ce prezintă relief.

Tabelul 1

Valori ale parametrilor statistici dintr-un eşantion extras din imaginea monedei de argint

Media		Deviaţia standard		Oblicitatea	
Iniţial	Final	Iniţial	Final	Iniţial	Final
79,53	156,15	31,57	43,27	1,15	-0,36

Exemplul 2 se referă la curăţarea unei obiect 1 - icoană de secol XIX pictată pe lemn, înnegrită de fum. Icoana fixată pe suportul rotativ 2 se iluminează cu sursele 9, 10, reglate astfel ca pe suprafaţa icoanei intensitatea luminoasă să fie de 250 lucşi, şi se realizează fotografia iniţială cu un aparat fotografic digital 11 Olympus E 400, cu lentile macro 35 mm f/3,5, amplasat pe dispozitivul A la distanţa de 2 m şi înălţimea de 1,3 m faţă de icoana 1 ce urmează a fi curăţată. Pentru efectuarea curăţării se aşază vasul 5 din sticla Pyrex pe placa de bază 7, se vedează incinta 4 şi se amorsează descărcarea în plasmă în mediu de Ar/O₂ în proporţie de 85%/15% la presiunea de $2 \cdot 10^{-1}$ mbar. Imaginile se preiau la

RO 127772 B1

1 intervale fixe de tratament în plasmă de circa 30 min, până când se ajunge la un timp
cumulat de expunere de 180 min. După fiecare expunere se îndepărtează vasul 5 de sticlă
3 Pyrex și se refotografiază icoana 1 în aceleași condiții cu cele inițiale. Imaginile captate și
etichetate conform timpilor cumulați de expunere sunt încărcate într-un sistem de calcul și
5 analizate cu ajutorul unui software specializat, obținându-se evoluția în timp a parametrilor
statistici precum media și deviația standard (std) - fig. 3. Caracterul monoton al parametrilor
7 medie (timp) și std (timp) relevă o curățare progresivă. Din valorile parametrilor statistici
media și deviația standard, înscrise în tabelul 2, se constată creșterea atât a valorilor medii
9 și a deviațiilor standard, ceea ce indică îndepărtarea depunerilor de fum, precum și o
creștere a contrastului, rezultat confirmat și de imaginile fotografice.

11

Tabelul 2

13

*Valori ale parametrilor statistici dintr-un eșantion extras
din imaginea icoanei expusă la intervale de 30 min de tratament*

15

Timp (min)	Inițial	30	60	90	120	150	180
Medie	73,47	76,70	71,45	75,28	73,65	81,84	85,61
Deviație standard	17,07	22,94	20,34	20,32	21,18	22,21	22,62

17

RO 127772 B1

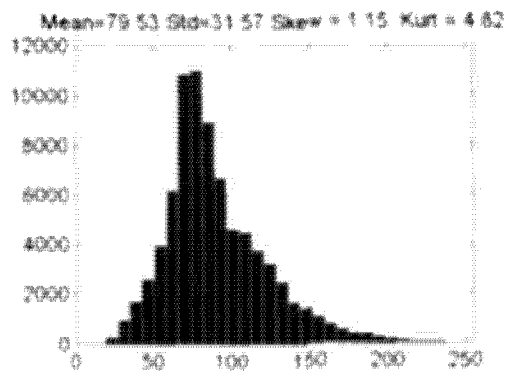
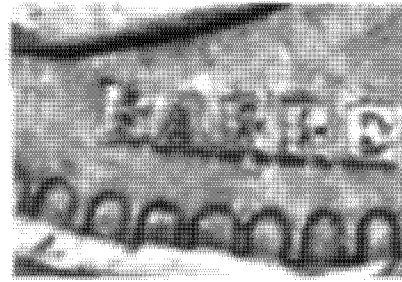
Revendicare

1

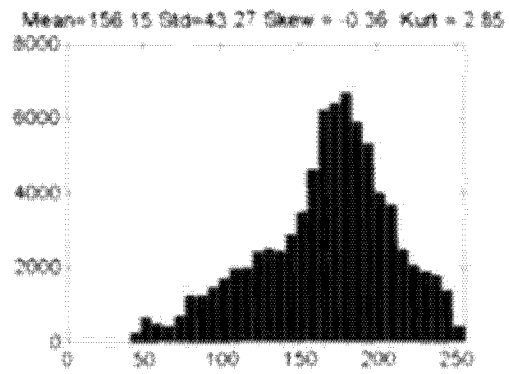
Metodă de evaluare calitativă a tratamentului de curățare în plasmă de înaltă	3
frecvență a obiectelor de patrimoniu, care constă în realizarea unor imagini fotografice	
înainte și după efectuarea respectivului tratament de curățare, urmată de o comparare	5
vizuală a celor două fotografii, caracterizată prin aceea că , într-o primă fază pregătitoare,	
obiectul de patrimoniu este amplasat pe un suport rotativ, care îi permite acestuia efectuarea	7
unei mișcări de rotație de la 0 la 360 ⁰ față de un reper, urmată de faza de determinare și	
înregistrare a distanței dintre obiect și aparatul fotografic, a poziției obiectului pe două direcții	9
perpendiculare, și a valorii intensității luminii pe suprafața investigată; în continuare se	
fotografiază respectivul obiect, după efectuarea tratamentului de curățare, la intervale fixe	11
de timp, se reglează distanța dintre obiect și aparatul fotografic și intensitatea luminii astfel	
încât valorile acestora să fie identice cu valorile inițiale, se fotografiază obiectul, într-o ultimă	13
fază, imaginile inițiale și cele obținute după tratamentul de curățare sunt evaluate cu ajutorul	
unui software, comparația dintre acestea realizându-se pentru întreaga imagine fotografiată	15
sau pentru zone de interes, pe baza unor histograme ale imaginilor și pe baza evoluției în	
timp a parametrilor statici, respectiv, media, deviația standard și oblicitatea.	17

Înainte de tratament

După tratament



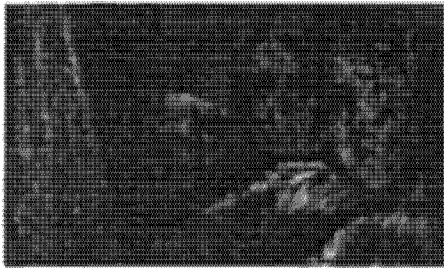
a



b

Fig. 2

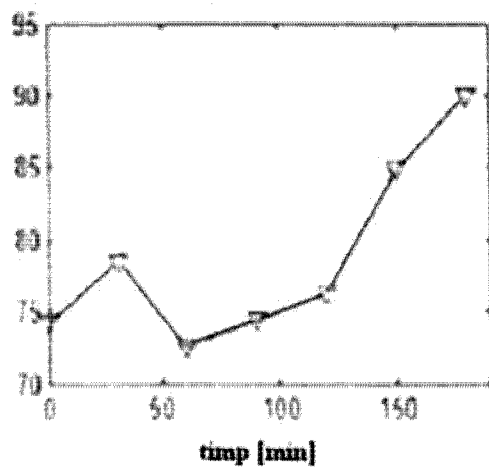
Înainte de tratament



După tratament

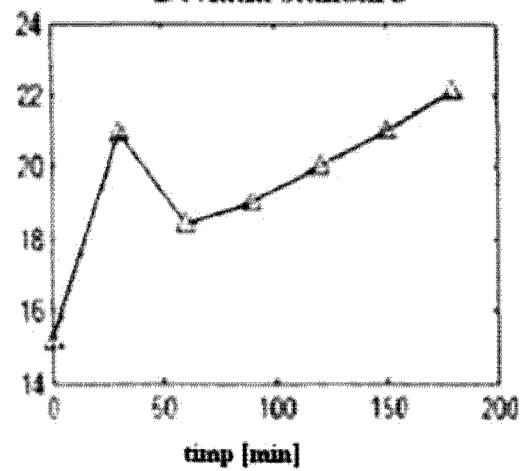


Media



a

Deviatia standard



b

Fig. 3

