CUPRINS

Prefaţă 5

I. Materiale şi tehnologii pentru secretizarea documentelor oficiale şi echipamente de verificare a acestora 9

II. Detectori pentru energimetre laser şi electronică aferentă procesării semnalului 29

III. Tehnologii inovative de sinteză a nanocompozitelor catalitice cu aplicaţie în senzori de CH_4 cu consum redus de putere electrică 45

IV. Instalaţie hibrid care combină pulverizarea catodică cu ablaţia laser pentru depunerea de filme subţiri calcogenice 76

V. Modulare compoziţională şi tehnici de neechilibru în realizarea şi optimizarea aliajelor magnetice nanocompozite cu faze $L1_0$ 113

VI. Materiale compozite procesate în câmp electric şi magnetic 143

VII. Instalaţie de nanoşlefuire şi nanoaliere cu electroni de joasă energie 159

VIII. Materiale compozite cu conducţie termică ridicată pentru aplicaţii în motoare electrice 180

I. MATERIALE ŞI TEHNOLOGII PENTRU SECRETIZAREA DOCUMENTELOR OFICIALE ŞI ECHIPAMENTE DE VERIFICARE A ACESTORA

L. Pintilie[1], M. Secu[1], A.C. Gâlcă[1], S. Poloşan[1],
G. Dobrescu[1], C. Secu[1], A. Enuică[2]

[1] Institutul Naţional de Cercetare-Dezvoltare
pentru Fizica Materialelor, Măgurele, ROMÂNIA
[2] Optoelectronica 2001 SA, Măgurele, ROMÂNIA

1. Securizarea documentelor oficiale

Contrafacerea (falsificarea) documentelor cu valoare legală (paşapoarte, cărţi de identitate sau bancnote, alte acte) reprezintă o problemă de permanentă actualitate în lumea modernă. Soluţia este strâns legată de progresele ştiinţei şi tehnicii ce au făcut posibile conceperea, producerea şi utilizarea de dispozitive de înaltă tehnologie pentru punerea în evidenţă (verificare) a elementelor de securitate integrate în acestea. Astfel, echipamentele moderne de ultimă generaţie combină imagini digitale sofisticate de înaltă rezoluţie şi tehnologii moderne precum holografia, imagistica Rămân LED-uri cu diferite lungimi de undă şi înscrisuri folosind cerneluri speciale anti-Stokes, cu o interfaţă clară şi eficientă de software, pentru a oferi o soluţie completă pentru examinarea documentelor.

În anul 1998 în temeiul Acţiunii comune 98/700/JAI Consiliul European a instituit FADO (False and Authentic Documents Online): https://www.consilium.europa.eu/prado/ro/prado-glossary/prado-glossary.pdf. Acesta este un sistem european de arhivare a imaginilor folosit pentru combaterea imigraţiei ilegale şi a crimei organizate.

1. Expert FADO este un sistem acreditat pentru schimbul de informaţii clasificate („RESTREINT UE / EU RESTRICTED") privind documentele de călătorie şi de identitate false şi autentice) între experţi în documente care,

se reunesc periodic în cadrul Grupului de lucru pentru frontiere - Comitetul mixt, în formaţiunea experţilor în documente false.

2. Sistemul iFADO (Intranet FADO), cu acces restrâns, reprezintă al doilea nivel al FADO. Acesta conţine cele mai importante informaţii pentru controlul documentelor şi al identităţii, derivate din Expert FADO. Este destinat exclusiv utilizării de către autorităţile guvernamentale şi de aplicare a legii.

3. Sistemul PRADO conţine un set mult mai redus de informaţii cu privire la documentele autentice şi este pus la dispoziţia publicului de Secretariatul General al Consiliului UE (SGC) prin intermediul site-ului http://www.consilium.europa.eu/prado/ro/.

Informaţiile sunt selecţionate şi furnizate de experţi în documente din statele membre ale UE, Islanda, Norvegia şi Elveţia. Informaţiile din toate cele trei sisteme sunt în prezent disponibile în 24 de limbi oficiale ale Uniunii Europene.

2. Analiza elementelor de securitate ce pot fi identificate şi verificate - metode optice

Securizarea documentelor este un set întreg de metode şi tehnologii iar prezenţa numai a unuia sau a mai multor elemente nu este suficientă pentru a considera documentul respectiv ca original. Prezenţa tuturor elementelor de securizare confirmă originalitatea documentului respectiv. Procesul de detectare presupune examinarea vizuală şi prelucrarea electronică a imaginilor rezultate, prin afişarea variaţiilor de absorbţie şi reflexie a pigmenţilor cernelurilor în diferite benzi spectrale, din domeniul UV (254 nm) până în domeniul IR (1100 nm) şi poate evidenţia aspecte precum curăţarea cernelurilor, selecţia pigmenţilor sau citirea textelor suprascrise.

Componenţa hârtiei şi proprietăţile ei optice sunt elemente de securizare care pot fi uşor depistate fără echipamente speciale şi din această cauză sunt des utilizate. Din această categorie de elemente fac parte: culoarea de fond a hârtiei (culoarea fibrelor de hârtie) şi textura hârtiei determinată de utilajul folosit la fabricarea ei. Aceste elemente sunt primele care se analizează în momentul în care se doreşte a se depista un fals.

Securizarea presupune imposibilitatea de a falsifica sau măcar a îngreuna această intenţie. De obicei când se vorbeşte despre securizarea

hârtiilor de valoare (documentelor) se au în vedere trei modalităţi diferite: tehnologică, fizico-chimică, poligrafică.

Prin protecţia tehnologică se înţelege setul de particularităţi care pot fi depistate numai printr-o analiză detaliată a materialelor utilizate în procesul de fabricaţie şi mai ales a materiei prime pentru suport (cel mai des aceasta fiind hârtia).

Exemple: filigranul hârtiei, firele de siguranţă, fibrele încorporate în masa hârtiei, componenţa hârtiei şi proprietăţile ei optice, cernelurile speciale, imaginile holografice.

Filigranul este una din cele mai sigure şi des utilizate modalităţi de securizare a hârtiei. De asemenea este şi una din cele mai grele metode de securizare a hârtiei deoarece necesită utilizarea unor tehnologii şi echipamente speciale. Este realizat în procesul de fabricaţie a hârtiei destinate documentelor de valoare. Se caracterizează prin schimbarea grosimii sau a densităţii hârtiei în locurile unde este amplasată imaginea.

Firul de siguranţă este o bandă cu o lăţime de 1-2 mm, dintr-un metal sau material polimer introdus în masa hârtiei în procesul de fabricaţie. La examinarea hârtiilor de valoare, el poate fi depistat prin transparenţă, în lumină tangenţială sau prin difracţie.

Fibrele încorporate în masa hârtiei în procesul de fabricaţie.

De obicei sunt utilizate următoarele tipuri de fibre:

- fibre luminiscente în UV, fără culoare;
- fibre colorate, nu sunt luminescente în UV;
- fibre colorate, luminescente în UV, cu o culoare definită.

Într-un document original pot fi utilizate în acelaşi timp diferite tipuri de fibre. De obicei fibrele sunt complet încorporate în masa hârtiei dar sunt cazuri în care ele ies la suprafaţă.

Mini-imprimarea şi micro-imprimarea (numite uneori şi imprimare cu caractere foarte mici - ESP) sunt rânduri sau motive compuse din litere, cifre şi/sau imagini foarte mici care se disting greu cu ochiul liber dar devin vizibile prin mărire; acestea pot alcătui adesea, în cadrul documentelor tradiţionale, instrucţiunile de completare. Mini-imprimarea şi microim-primarea sunt, de asemenea, folosite ca elemente de securitate ale desenului de fond / de siguranţă sau în firele de siguranţă.

Culorile metamerice sunt perechi de culori diferite (din punct de vedere chimic) care pot fi deosebite cu greu la un tip de lumină (de obicei la

lumină normală, diurnă naturală), dar care pun în evidenţă un contrast de culoare vizibil la un alt tip de lumină, de multe ori la lumină infraroşie, sau când sunt observate printr-un filtru optic roşu special.

Analiza colorimetrică

Alegerea surselor de lumină reprezintă o condiţie esenţială în evaluarea parametrilor optici ale documentelor testate (impresie de culoare). În acest sens se diferenţiază principiul de detecţie prin reflexie şi transmisie.

Surse standard de iluminare:

Deoarece sursele de lumină influenţează direct procesul de evaluare a elementelor de securizare a obiectelor studiate (paşapoarte, bancnote, etc.), în practică se utilizează noţiunea de impresie de culoare generată de surse de lumină standard. Sistemul internaţional de culori (CIE) a definit distribuţia spectrală a luminii pentru cele mai importante surse de lumină în scopul măsurării culorilor. Spectrele diferitelor surse de lumină influenţează semnificativ evaluarea diferitelor nuanţe de culori. În acest sens, s-au definit în principal trei surse de iluminare a căror distribuţie spectrală este prezentată în Figura 1. Sursa de iluminat D_{65} reprezintă lumina medie a zilei cu o temperatură de culoare de aproximativ 6500 K, permiţând astfel măsurători adecvate pentru măsurarea obiectelor securizate în condiţii de lumină similare luminii solare dar care include şi radiaţia din ultraviolet (domeniul 300-400 nm). Sursa de iluminat C este analogă sursei D_{65} diferenţa constând în absenţa radiaţiei din ultraviolet (300-400 nm), rămânând activ doar spectrul vizibil (fără ultraviolet) şi cu o temperatură de culoare de 6774 K (Figura 2). Sursa de lumină A reprezintă lumina dată de un bec cu filament incandescent care prezintă o temperatură de culoare de 2856 K fiind adecvată pentru măsurarea culorii obiectelor în condiţii de iluminare artificială.

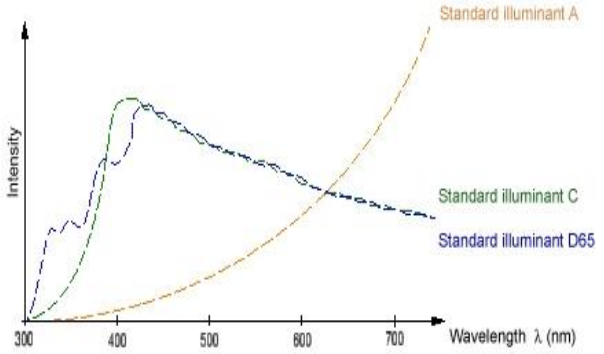


Figura 1. Spectrele surselor de lumină standard.