



## FIȘĂ TEHNICĂ

"Raport procedura de depunere senzori colorimetrici, termocromici si de umiditate"

<b>Domeniul de utilizare:</b> <i>Optospintronica</i>	
<b>Tip:</b> <i>Procedura</i>	<b>Brevete:</b>
<b>Status:</b> <i>Nou</i>	<b>Data:</b> <i>2023/11/20</i>
<b>Proiectant:</b> <i>INOE 2000 - Optospintronica</i>	<b>Executant:</b> <i>INOE 2000 - Optospintronica</i>



Figura 1. Cernelurile fabricate pe baza a trei polimeri biocompatibili si a pigmentilor selectati.

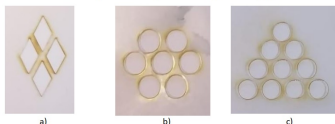


Figura 2. Modele de masti produse la gravatorul laser pentru serigrafia senzorilor cromogenici (colorimetrici-pentru gaze, termocromici si de umiditate)



Figura 3. Ilustrarea metodei serigrafice

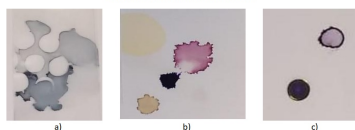


Figura 4. Rezultatele imprimarii unor cerneluri de senzori cromogenici pe baza de carboximetil celuloza pe diferiti suporturi: a) hartie de copiator, b) membrana organica microfibranta si c) folie de poliester.

**Date tehnice:** Raportul privind conditiile optime de depunere a senzorilor colorimetrici, termocromici si de umiditate a rezultat din procedura de imobilizare a precursorilor de compusi cromogenici (colorimetrici, termocromici si de umiditate) pe diferite suporturi flexibile. Au fost fabricate diferite cerneluri inteligente continand compusii cromogenici pentru a putea obtine o solutie vascoasa, bine omogenizata, care isi pastreaza caracteristicile fizico-chimice pentru o perioada mare de timp. Compusii cromogenici utilizati au fost: Sudan Negru B, Indigo carmin, Violet de gentiana, Xilenol orange, Albastru timol, Verde de bromocresol (senzori colorimetrici), clorura de cobalt ( $\text{CoCl}_2$  - senzor de umiditate) si iodura de mercur ( $\text{HgI}_2$  - senzor de temperatura).Astfel, au fost fabricate 3 tipuri de cerneluri avand la baza trei materiale organice biocompatibile:a)Cerneluri pe baza de agar-agar: o solutie stock de 1% agar-agar in apa (0.87 g agar-agar in 82 mL apa distilata) a fost impartita in 8 fiole de 10 mL; peste aceasta solutie s-au adaugat 100  $\mu\text{L}$  etanolamina si 2 mL solutie pigment (Tabelul 1).b)Cerneluri pe baza de carboximetil celuloza: in 8 fiole de 10 mL s-au transferat cate 1 mL dintr-o solutie stock de 5%



INSTITUTUL NATIONAL DE  
CERCETARE – DEZVOLTARE PENTRU  
OPTOELECTRONICA



Certificat nr.: AJAEU/09/11337

Str. Atomistilor Nr.409, C.P. MG-5, Cod 077125, Magurele - Ilfov, Telefon/Fax: 021.457.45.22, E-mail:inoe@inoe.inoe.ro, http://inoe.inoe.ro

carboximetil celuloza (5 g carboximetilceluloza/CMC in 100 mL apa distilata); peste solutia stock s-au introdus 100  $\mu$ L etanolamina si 2 mL solutie pigment (Tabelul 1).c)Cerneluri pe baza de etil celuloza: deoarece etil celuloza este insolubila in apa, s-a fabricat o solutie stock de etil celuloza prin dizolvarea a 5 g etil celuloza intr-un amestec apa-cloroform 50%-50% v:v. Solutia stock este o emulsie laptoasa ce a fost impartita in 8 fiole de 10 mL peste care s-au introdus 100  $\mu$ L etanolamina si 2 mL solutie pigment (Tabelul 1).In figura 1 se observa imaginile cu toate tipurile de cerneluri fabricate. Este de remarcat faptul ca pigmentii albastru timol si verde de bromocresol isi modifica culoarea de la violet, respectiv galben la albastru, datorita interactiei cu etanolamina. Reactia este reversibila, pigmentul reactionand usor la grupari oxidante, cu modificarea corespunzatoare a culorii. Initial, senzorii de umiditate si termocromic au gelificat in decurs de 30 de minute de la sinteza si nu au putut fi utilizati la depunerea prin serigrafie. Pentru acestia s-a refacut procedura de sinteza a cernelei, utilizand o concentratie mai mica de material organic biocompatibil.Depunerea cernelurilor s-a facut prin tehnica serigrafiei. Astfel, cu ajutorul unui gravator laser, au fost fabricate trei tipuri de masti (Figura 2). Ca material suport au fost utilizate 3 tipuri de suport flexibil: hartie de copiator, membrana organica microfiltranta si material plastic - poliester. Pentru aplicarea metodei serigrafice s-au folosit urmatoarele materiale: materialul suport pentru imprimare imobilizat pe o masa dura si stabila, masca (design-ul), o racleta flexibila si cernelurile continand senzorii cromogenici (colorime-trici, de umiditate si termocromic). Figura 3 ilustreaza procesul aplicat. Primul pas constă în depunerea cernelii pe toata suprafata mastii. Apoi, cu racleta se aplica presiune asupra mastii, forțând cerneala sa treaca prin desenul acesteia, creând modelul dorit. Rezultatele depunerii pot fi rezumate astfel: 1 - pe suportul de hartie de copiator, cerneala este imprastiata pe masca, aderand pe partea inferioara a acesteia si difuzand pe intregul suport flexibil; 2 - suportul de membrana organica microfiltranta nu produce difuzarea completa a cernelii pe suport, dar nu se mentin marginile mastii; 3 - suportul de folie de poliester opreste difuzia cernelurilor si mentine cel mai eficient marginile trasate de masca; 4 - cernelurile pe baza de agar-agar si carboximetil celuloza sunt cele care isi mentin forma, conturul si culoarea pe suportul de poliester, in timp ce cernelurile pe baza de etil celuloza au tendinta de imprastiere si difuzare pe toti suportii.