

Etapa II - 01.12.2008

Realizarea de structuri polimerice si oxidice prin LIFT

Obiectivele fazei de executie

- 1) completarea sistemului experimental prin achizitia unui laser functionand in regim de nanosecunde la 193 nm (laser cu excimeri ArF) si a unui sistem de Spectrometrie de Masa a Ionilor Secundari (SIMS);
- 2) depunerea de filme subtiri oxidice prin ablatie laser si ablatie laser asistata de descarcare de radiofrecventa;
- 3) depunerea de filme subtiri polimerice prin MAPLE;
- 4) experimente de transfer prin LIFT folosind laseri functionand in regim de nanosecunde si femtosecunde de materiale unicomponent (metale), oxizi complecsi, polimeri, heterostructuri;
- 5) caracterizarea materialului transferat prin tehnici de AFM, STM, spectroscopie dielectrica, SIMS

Rezumat

In cadrul acestei etape au fost achizitionate doua sisteme necesare pentru indeplinirea obiectivelor proiectului: un laser cu excimeri ArF, de la firma SC APEL LASER SRL si un sistem SIMS de la firma HIDEN ANALYTICAL LTD.

Au fost obtinute straturi subtiri de PIB (polyisobutylene), PEI (polyethyleneimine) si PECH (polyepichlorohydrin) pe substrat transparent de cuarț prin Evaporare Laser Pulsata Asistata de o Matrice (MAPLE). Pentru depunerea straturilor subtiri polimerice de PIB, PEI si PECH au fost realizate trei seturi independente de tinte: PIB – dizolvat in toluen in concentratie 2%, PEI – dizolvat in metanol si etanol in concentratie 1%, PECH – dizolvat in acetona in concentratie 1%. Tintele au fost iradiate cu un laser la doua lungimi de unda 266 nm si 355 nm. Ca substrate au fost folosite placute de cuarț plasate la o distanta de 4 cm de tinta, acestea nefiind incalzite in timpul depunerilor. Toate depunerile au avut loc in vid, la o presiune de aproximativ 10^{-4} mbar. Filmele obtinute au fost investigate din punct de vedere morfologic si structural. Majoritatea probelor depuse au rezultat in filme uniforme acoperite de PIB, PEI si PECH.

Au fost depuse filme subtiri de oxid de zinc pe substrate transparente prin depunere laser pulsata (PLD) si PLD asistata de descarcare de radiofrecventa pentru experimente succesive de LIFT (Laser Induced Forward Transfer). Filmele subtiri de ZnO au fost depuse folosind tinte ceramice de ZnO sau tinte metalice de Zn, pe substrate transparente de safir si MgO, pozitionate la aproximativ 4-5 cm fata de tinta. Depunerea a avut loc la o presiune de 0.05 mbar oxigen, asistata sau nu de radiofrecventa.

Temperatura de depunere a variat intre 100 si 500 °C, iar fluenta laser a fost de 2.5 si 4 J/cm² pentru depunerile in ultraviolet si aproximativ 20 J/cm² pentru experimentele in infrarosu. Lungimile de unda folosite au fost, cea fundamentala si armonica a patra a laserului cu Nd:YAG. In cadrul acestei activitati s-au efectuat pasii premergatori etapei urmatoare (experimente LIFT pe oxidul de zinc).

Experimentele LIFT au fost realizate la energii pe puls de 100, 50, 40, respectiv 25 nJ si viteze de deplasare a probei de 0.1, 0.05, 0.01, 0.005 mm/s folosind un laser cu lungimea de unda de 775 nm, frecventa de repetitie de 2 KHz si durata de puls de 180 fs. Din datele obtinute din masurarile AFM rezulta ca grosimea filmului de ZnO a fost de aproximativ 90 nm, iar largimea structurii create este de 3 μm.

Filme polimerice multistrat au fost obtinute prin metoda spin coating, folosindu-se placute de cuarț pe care s-a depus initial un strat de triazena și apoi un strat de PEI. Grosimea filmului multistrat finală a fost 120-140 nm. Transferul s-a obtinut folosindu-se un laser cu excimeri. Suprafața donoare, sau tinta și suprafața de primire au fost plasate în contact pe o masută micrometrică motorizată. Fluentele au fost variate de la 7 până la 900 mJ/cm². S-a identificat regimul optim de transfer al polimerului de interes.